

(11)特許出願公開番号

特開2002-170279

(P2002-170279A)

(43)公開日 平成14年6月14日(2002.6.14)

(51) Int. Cl. G 1 1 B 7/24

識別記号
5 3 1
5 3 5

FI
G11B 7/24

テマート(参考)

531E 4F202
535C 5D029
535B 5D121
535F
535G

審査請求 未請求 請求項の数50 OL (全 27 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-366052(P2000-366052)

(22)出題日 平成12年11月30日(2000.11.30)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 發明者 菊地 稔

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(72) 発明者 越田 晃生

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(74) 代理人: 100082762

弁理士 杉浦 正知

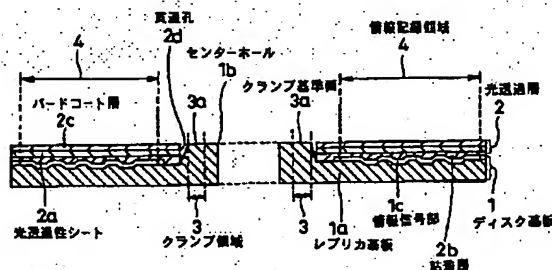
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学記録媒体およびその製造方法、ならびに射出成形装置

(57) 【要約】

【課題】 光透過層を形成した場合、その剝離を防止でき、記録再生装置や再生装置のスピンダルに載置し回転させた場合、クランプ基準面の平坦性を向上させて面ぶれを抑制し、クランプ基準面を高摩擦化して空回りを防止し、高い信頼性を有しつつ記録／再生を行うことが可能な光学記録媒体を提供する。

【解決手段】 一主面に情報信号部1cが設けられたディスク基板1に対して、情報信号部1cの存在する側からレーザ光を照射して、情報信号の記録／再生を行う光ディスクにおいて、光ディスクを構成するレプリカ基板1aの情報信号部1c側にクランプ基準面3cを設定する。クランプ基準面3aを平坦面とし、クランプ領域3におけるレプリカ基板1aの厚さを、情報記録領域4におけるレプリカ基板1aの厚さより大きくする。センターホール1bの周辺が情報記録領域4に比して厚い、凸型のレプリカ基板1aを用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の一主面に情報信号部が設けられ、上記基板に対して上記情報信号部の存在する側から上記情報信号部にレーザ光を照射することにより、上記情報信号部に対して情報信号を記録可能および／または再生可能に構成された光学記録媒体において、上記基板の上記情報信号部が設けられた一主面上にクランプ基準面が存在し、

少なくとも上記クランプ基準面が平坦面から構成され、上記クランプ基準面により規定されるクランプ領域における上記基板の厚さが、少なくとも上記情報信号部の形成領域における上記基板の厚さより大きいことを特徴とする光学記録媒体。

【請求項2】 上記基板における上記情報信号部が設けられた一主面上に、少なくとも上記レーザ光を透過可能な光透過層が設けられていることを特徴とする請求項1記載の光学記録媒体。

【請求項3】 上記光透過層の露出面が潤滑性を有することを特徴とする請求項2記載の光学記録媒体。

【請求項4】 上記光透過層が設けられた領域における上記基板の厚さと上記光透過層の膜厚との合計の厚さが、上記クランプ領域における上記基板の厚さとほぼ等しいことを特徴とする請求項2記載の光学記録媒体。

【請求項5】 上記光透過層が、少なくとも上記レーザ光を透過可能な光透過性シートと少なくとも上記レーザ光を透過可能な接着層とから構成され、上記基板の上記情報信号部が設けられた一主面上に、上記接着層を介して、上記光透過性シートが設けられていることを特徴とする請求項2記載の光学記録媒体。

【請求項6】 上記光透過性シートが、少なくとも上記レーザ光を透過可能な熱可塑性樹脂からなることを特徴とする請求項5記載の光学記録媒体。

【請求項7】 上記接着層が、感圧性粘着剤または紫外線硬化樹脂からなることを特徴とする請求項5記載の光学記録媒体。

【請求項8】 上記光透過層が、光透過性シートと、上記光透過性シートを上記基板の一主面に接着させる接着層と、上記光透過性シートの上記接着層が設けられた側とは反対側の面に設けられた上記光透過性シートを保護する保護層とからなることを特徴とする請求項2記載の光学記録媒体。

【請求項9】 上記保護層が潤滑性を有することを特徴とする請求項8記載の光学記録媒体。

【請求項10】 上記保護層が紫外線硬化樹脂またはからなることを特徴とする請求項8記載の光学記録媒体。

【請求項11】 上記光透過性シートが少なくとも上記レーザ光を透過可能な熱可塑性樹脂からなることを特徴とする請求項8記載の光学記録媒体。

【請求項12】 上記接着層が感圧性粘着剤または紫外線硬化樹脂からなることを特徴とする請求項8記載の光

学記録媒体。

【請求項13】 上記基板が中央部に第1の開口が設けられた円環形状を有するディスク状基板であることを特徴とする請求項2記載の光学記録媒体。

【請求項14】 上記クランプ基準面が平面円環状に設定されていることを特徴とする請求項13記載の光学記録媒体。

【請求項15】 上記クランプ基準面の最内周の径が、22mm以上24mm以下であるとともに、上記クランプ基準面の最外周の径が、32mm以上34mm以下であることを特徴とする請求項14記載の光学記録媒体。

【請求項16】 上記光透過層が中央部に第2の開口が設けられた平面円環形状を有し、上記第2の開口の径が、上記ディスク基板における上記クランプ基準面の外周径より大きいことを特徴とする請求項14記載の光学記録媒体。

【請求項17】 上記光透過層の膜厚が、90 μ m以上110 μ m以下であることを特徴とする請求項2記載の光学記録媒体。

【請求項18】 上記クランプ領域における上記基板の厚さが、1.1mm以上1.3mm以下であることを特徴とする請求項1記載の光学記録媒体。

【請求項19】 上記一主面における、上記情報信号部の形成領域以外の領域、かつ上記クランプ基準面以外の領域に溝が形成されていることを特徴とする請求項1記載の光学記録媒体。

【請求項20】 基板の一主面にクランプ基準面が存在し、

上記基板の上記クランプ基準面が存在する上記一主面に情報信号部を形成する工程を有する光学記録媒体の製造方法であって、

上記クランプ基準面を平坦に形成するとともに、上記クランプ基準面により規定されるクランプ領域における上記基板の厚さを、上記情報信号部の形成領域における上記基板の厚さより大きく形成することを特徴とする光学記録媒体の製造方法。

【請求項21】 上記基板における上記情報信号部が設けられた一主面上に、少なくとも上記レーザ光を透過可能な光透過層を形成するようにしていることを特徴とする請求項20記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項22】 上記光透過層が設けられた領域における上記基板の厚さと上記光透過層の膜厚との合計の厚さが、上記クランプ領域における上記基板の厚さとほぼ等しいことを特徴とする請求項21記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項23】 上記光透過層の露出面が潤滑性を有することを特徴とする請求項21記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項24】 上記光透過層が、少なくとも上記レーザ光を透過可能な光透過性シートと少なくとも上記レー

ザ光を透過可能な接着層とから構成され、上記基板の上記情報信号部が設けられた一主面上に、上記接着層を介して、上記光透過性シートを接着するようにしたことを特徴とする請求項21記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項25】 上記光透過性シートが少なくとも上記レーザ光を透過可能な熱可塑性樹脂からなることを特徴とする請求項24記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項26】 上記接着層が感光性粘着剤または紫外線硬化樹脂からなることを特徴とする請求項24記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項27】 上記光透過層を、光透過性シートと、上記光透過性シートを上記基板の一主面に接着させる接着層と、上記光透過性シートの上記接着層が設けられた側とは反対側の面に設けられた上記光透過性シートを保護する保護層とから構成することを特徴とする請求項21記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項28】 上記保護層が潤滑性を有することを特徴とする請求項27記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項29】 上記光透過性シートが少なくとも上記レーザ光を透過可能な熱可塑性樹脂からなることを特徴とする請求項27記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項30】 上記保護層が紫外線硬化樹脂またはからなることを特徴とする請求項27記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項31】 上記接着層が感光性粘着剤または紫外線硬化樹脂からなることを特徴とする請求項27記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項32】 上記基板が中央部に第1の開口が設けられた円環形状を有するディスク状基板であることを特徴とする請求項21記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項33】 上記クランプ基準面が平面円環状に設定されていることを特徴とする請求項32記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項34】 上記クランプ基準面の最内周の径が2.2mm以上2.4mm以下であるとともに、上記クランプ基準面の最外周の径が3.2mm以上3.4mm以下であることを特徴とする請求項32記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項35】 上記光透過層が中央部に第2の開口が設けられた平面円環形状を有し、上記第2の開口の径が、上記ディスク基板におけるクランプ基準面の外周径より大きいことを特徴とする請求項32記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項36】 上記一主面における、上記情報信号部の形成領域以外の領域、かつ上記クランプ基準面以外の領域に溝が形成されることを特徴とする請求項21記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項37】 上記光透過層の膜厚が、90μm以上110μm以下であることを特徴とする請求項21記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項38】 上記クランプ領域における上記基板の厚さが、1.1mm以上1.3mm以下であることを特徴とする請求項20記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項39】 情報信号部の形成領域を有する記録面側にクランプ基準面が存在する基板を成型可能に構成された射出成形装置であって、

上記記録面側の面部を成型する第1の金型と、上記基板の上記記録面側と反対側の面部を成型する第2の金型とを有し、

上記第1の金型と上記第2の金型とを突き合わせたときに、上記クランプ基準面により規定されるクランプ領域の位置する部分における、上記第1の金型の上記基板に接する面と上記第2の金型の基板に接する面との間隔が、上記情報信号部の形成領域の位置する部分における、上記第1の金型の上記基板に接する面と上記第2の金型の基板に接する面との間隔より、大きくなるように構成されていることを特徴とする射出成形装置。

【請求項40】 上記基板の記録面側の情報信号部を形成するスタンパーを上記第1の金型の一主面に取り付け可能に構成された、スタンパー支持手段を有することを特徴とする請求項39記載の射出成形装置。

【請求項41】 上記クランプ基準面のクランプ領域が平面円環形状に構成されているとともに、上記スタンパーが中心孔を有する平面円環形状に構成され、上記スタンパーの中心孔の径が、上記クランプ領域の最外周の径より大きいことを特徴とする請求項40記載の射出成形装置。

【請求項42】 上記スタンパー支持手段が、上記第1の金型の一主面に設けられた真空吸着部からなり、上記真空吸着部により上記スタンパーを上記第1の金型の上記一主面に吸着固定可能に構成されていることを特徴とする請求項40記載の射出成形装置。

【請求項43】 上記スタンパーが中心孔を有する平面円環形状を有し、上記真空吸着部が、上記第1の金型の上記一主面に円周形状に沿って並べて設けられた複数の吸引孔から構成されていることを特徴とする請求項40記載の射出成形装置。

【請求項44】 上記円周形状の径が、上記クランプ領域の最内周の径より大きく、上記複数の吸引孔が、上記クランプ領域に対応する上記第1の金型の部分より外側の位置に設けられていることを特徴とする請求項43記載の射出成形装置。

【請求項45】 上記スタンパー支持手段が、上記第1の金型の上記一主面より突出した第1の爪部を有し、上記第1の爪部が、上記基板のクランプ領域の最外周の外側に対応した位置に設けられていることを特徴とする請求項40記載の射出成形装置。

【請求項46】 上記スタンパーが平面円環形状に構成されているとともに、上記スタンパー支持手段が上記スタンパーの外周縁部を支持する第2の爪部を有し、上記

第2の爪部により、上記スタンパーを上記第1の金型の上記一主面に取り付け可能に構成されていることを特徴とする請求項40記載の射出成形装置。

【請求項47】 上記スタンパーの上記基板に接する側の主面に、凹凸が設けられた領域と平坦面から構成される領域とが存在し、上記平坦面が、上記凹凸の領域の内側に設けられていることを特徴とする請求項40記載の射出成形装置。

【請求項48】 上記スタンパーの厚さが0.5mm以上であることを特徴とする請求項40記載の射出成形装置。

【請求項49】 上記第1の金型における上記基板に接する側の一主面のうち、少なくとも上記クランプ基準面のクランプ領域に対応する領域が平坦面から構成され、上記情報信号部に対応する領域が凹凸面から構成されていることを特徴とする請求項39記載の射出成形装置。

【請求項50】 上記第1の金型の上記基板に接する側の一主面が円環形状を有し、上記一主面に凹凸が設けられた領域と平坦面から構成される領域とが存在し、上記平坦面が上記凹凸が設けられた領域の内側に存在することを特徴とする請求項49記載の射出成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光学記録媒体およびその製造方法、ならびに射出成形装置に関し、特に、基板の情報信号部が形成された側から光を照射することにより情報信号の記録/再生を行うようにした光学記録媒体に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】近年、情報記録の分野において、光学情報記録方式に関するさまざまな研究、開発が進められている。この光学情報記録方式においては、非接触で記録/再生を行うことができ、磁気記録方式に比して一桁以上高い記録密度を達成可能であるという利点を有している。また、この光学情報記録方式は、再生専用型、追記型、書換可能型などのそれぞれのメモリ形態に対応可能であるという、さらなる利点を有する。そのため、安価な大容量ファイルの実現を可能とする方式として、産業用から民生用まで幅広い用途への適用が考えられている。

【0003】これらの中でも、特に、再生専用型のメモリ形態に対応した光ディスクとして、デジタルオーディオディスク(DAD、Digital Audio Disc)や光学式ビデオディスクなどが広く普及している。

【0004】このようなデジタルオーディオディスクなどの光ディスクの構成について、以下に説明する。すなわち、光ディスクは、情報信号を示すビットやグループなどの凹凸パターンが形成された透明基板からなる光ディスク基板の一主面に、アルミニウム(Al)膜などの金属薄膜からなる反射層と、この反射層を大気中の水

分(H₂O)や酸素(O₂)から保護するための保護膜とが順次設けられている。このような光ディスクにおいて、情報信号の再生を行う場合、まず、ディスク基板の側から凹凸パターンにレーザ光などの再生光を照射する。そして、この再生光の入射光と戻り光との反射率の差によって情報信号を検出する。

【0005】通常、このような光ディスクを構成するディスク基板は、合成樹脂材料からなり、射出成形用の金型装置を用いて成型される。ここで、このディスク基板を成型するディスク基板成型用射出成形装置について図面を参照しつつ説明する。

【0006】すなわち、図16に示すように、このディスク基板を成型する射出成形装置は、固定盤100に固定された固定金型101と可動金型102とが互いに相対向して配設された、金型103を有して構成されている。そして、これらの固定金型101および可動金型102を互いに突き合わせたときに、固定金型101と可動金型102との間に、成型用キャビティ104が形成される。この成型用キャビティ104は、図17に示す成型されるディスク基板201に対応する形状を有する。

【0007】また、図16に示す射出成形装置における固定金型101の中心位置には、挿通孔が形成されている。この挿通孔内には、ほぼ円環形状を有するスタンパーホルダー支持体106が挿通されて設けられている。また、このスタンパーホルダー支持体106にはめ込むようにして、スプリング107が設けられている。

【0008】このスプリング107は、円環形状を有しているとともに、その円環形状における中心軸に沿って樹脂射出孔108が設けられている。この樹脂射出孔108は、射出装置(図示せず)から供給される溶融したポリカーボネート樹脂などの合成樹脂材料を、成型用キャビティ104の内部に流入可能に構成されている。すなわち、スプリング107の先端側は、成型用キャビティ104内に臨まれて構成されている。また、スタンパーホルダー支持体106は、成型用キャビティ104に臨む前端側が段差状に縮径されている。

【0009】また、固定金型101の成型用キャビティ104を構成する型の面部、すなわち、可動金型102に対向する側の面部には、スタンパー109が装着されている。スタンパー109は、中心部に中心孔109aを有する円盤形状に形成されている。このスタンパー109は、ディスク基板に対して、情報信号に対応する凹凸パターン、または記録トラックを構成するブリググループを形成するためのものである。また、スタンパー109は、円環状のスタンパー内周ホルダー110により、中心孔109aの内周縁において支持可能に構成されているとともに、円環状のスタンパー外周ホルダー111により、円盤状の外周縁において支持可能に構成され、これにより固定金型101に取り付けられている。すな

わち、スタンパー109の内周縁側としての中心孔109aの周縁を支持するスタンパー内周ホルダー110は、スタンパーホルダー支持体106の外周側に嵌め合わされ、スプルブッシュ107の先端側に位置して、固定金型101に取り付けられている。このスタンパー内周ホルダー110の成型用キャビティ104側の外周部には、スタンパー支持用爪部110aが設けられている。このスタンパー支持用爪部110aはスタンパー109の中心孔109aの周縁を支持するためのものである。

【0010】他方、可動金型102の中心位置には、挿通孔が形成されている。この可動金型102の挿通孔内には、円筒形状のスリーブ112が挿通されて設けられている。このスリーブ112は、成型用キャビティ104に対して進退可能に構成されて可動金型に支持されている。また、スリーブ112は、成型用キャビティ104に臨む前端面を、可動金型102の内部にやや投入されている。また、スリーブ112の円筒内部には、円柱状のパンチ113がはめ込まれて設けられている。このパンチ113は、成型用キャビティ104に臨む前端面をスリーブ112の前端面よりもやや突出させている。

【0011】次に、以上のように構成されたディスク基板成型用金型装置を用いて、図17に示すディスク基板201を形成する方法について説明する。

【0012】すなわち、まず、可動金型102を固定金型101に対して突き合わせることににより、成型用キャビティ104を形成する。そして、上述の図示省略した射出装置から、スプルブッシュ107の樹脂射出孔108を通じて、成型用キャビティ104の内部に、溶融したPCなどの合成樹脂材料を射出し、充填する。このとき、溶融状態の合成樹脂材料は、成型用キャビティ104の内部において、中心部から外周側に向かって流れる。そして、可動金型102を固定金型101側に移動させることににより、成型用キャビティ104内に充填された合成樹脂材料圧縮する型締めを行う。その後、冷却を行うことによって合成樹脂材料を固化させる。これにより、成型用キャビティ104に対応したディスク基板201が形成される。

【0013】そして、パンチ113を固定金型101側に突出させることににより、ディスク基板201におけるセンターホール202を形成する。その後、スリーブ112を固定金型101側に突出させながら可動金型102を固定金型101より離間させる片開きを行う。これにより、成型されたディスク基板201が金型103から離型される。そして、このディスク基板201を固定金型より離反させることににより、図17に示すディスク基板201の成型が完了する。

【0014】このようにして成型されたディスク基板201には、中央にパンチ113により形成されたセンターホール202と、スタンパー支持用爪部110aによ

り形成されたスタンパー押さえ溝203とが設けられる。また、ディスク基板201の一主面にスタンパー109に対して鏡像の凹凸が転写されて情報記録領域204aとが形成される。そして、この情報記録領域204aを含む記録面204とその反対側のミラー面205とが形成される。また、このミラー面205の内周部には、記録再生装置（図示せず）のスピンダルにディスクを載置する際にクランプされる面となるクランプ基準面206aが形成される。このクランプ基準面206aは、可動金型102の鏡面部によって射出成形時に形成される。

【0015】以上のようにして、ディスク基板201が製造され、このディスク基板201を用いて、書換可能型光ディスクや再生専用光ディスクなどの光ディスクが製造される。

【0016】ところで、上述のようなディスク基板201を用いて製造された光ディスクにおいては、近年、さらなる高記録密度化が要求されている。そこで、この高記録密度化の要求に対応するために、光学ピックアップの再生光の照射時に用いられる対物レンズの開口数（NA）を大きくし、再生光のスポット径の小径化を図る技術が提案された。具体的には、従来のデジタルオーディオディスクの再生時に用いられる対物レンズのNAが0.45であるのに対し、このデジタルオーディオディスクの6～8倍の記録容量を有するDVD（Digital Versatile Disc）などの光学式ビデオディスクの再生時に用いられる対物レンズのNAは0.60程度とされる。このように、開口数NAを増加させることににより、スポット径の小径化を図ることができる。

【0017】このような対物レンズの高NA化を進めていくと、照射される再生光を透過させるためには、光学記録媒体における基板を薄くする必要が生じる。これは、光学ピックアップの光軸に対してディスク面の垂直からずれる角度（チルト角）の許容量が小さくなるためである。また、このチルト角がディスク基板の厚さによる収差や複屈折の影響を受け易いためである。したがって、ディスク基板を薄くすることによって、チルト角をなるべく小さくする。例えば、上述したデジタルオーディオディスクにおいては、基板厚を1.2mm程度としているのに対し、DVDなどのデジタルオーディオディスクの6～8倍の記録容量を有する光学式ビデオディスクにおいては、基板厚を0.6mm程度としている。

【0018】そして、今後のさらなる高記録密度化の要求を考慮すると、基板のさらなる薄型化が必要になる。そこで、基板の一主面に凹凸を形成して情報信号部とし、この情報信号部上に、反射膜と光を透過する薄膜である光透過層とを順次積層し、光透過層側から再生光を照射することにより情報信号の再生を行うように構成された光学記録媒体が提案されている。このような光透過

層側から再生光を照射して情報信号の再生を行うようにした光学記録媒体においては、光透過層の薄膜化を図ることにより対物レンズの高NA化に対応することが可能となる。

【0019】このような、光透過層側から再生光を照射することにより情報信号の再生を行うように構成された光学記録媒体の一例が、特開平10-283683号公報（文献1）に記載されている。この文献1においては、光透過層の形成に、光透過性シートを、紫外線硬化樹脂を用いてディスク基板に貼り合わせる方法が採用されている。

【0020】文献1の記載によれば、まず、基板の一主面上に紫外線硬化樹脂を供給する。次に、この紫外線硬化樹脂上にレーザ光を透過可能に構成された光透過性シートを載置する。次に、紫外線硬化樹脂を介して積層された基板と光透過性シートとを面内方向に回転させることにより、紫外線硬化樹脂を基板と光透過性シートとの間に行き渡らせる。紫外線硬化樹脂が行き渡った段階で、この樹脂に紫外線を照射して硬化させる。これにより、基板と光透過性シートとが接着する。以上により、硬化した紫外線硬化樹脂と光透過性シートとからなる光透過層が形成される。

【0021】ところが、上述のような光ディスクにおいては、再生/記録用のレーザ光は、ディスク基板に対して情報記録領域が存在する側から照射される。そのため、このような光ディスクにおいては、記録再生装置のスピンドルに載置する際のクランプ基準面を、従来の基板側からレーザ光が照射される光ディスクにおけると反対側に形成する必要がある。すなわち、クランプ基準面を情報記録領域が形成されている記録面側に形成する必要がある。

【0022】ところが、図17に示すように、従来の光ディスクにおいては、そのクランプ領域206の基準面は、レプリカ基板201の凹凸が形成された記録面204側とは反対側の面（ミラー面205）に存在する。そのため、射出成形によるディスク基板201の成型において、そのクランプ基準面206aは、図16に示す可動金型102の鏡面部により形成される。これにより、ディスク基板201のクランプ基準面206aは、非常に高精度に平坦化され、高い平面性を有していた。

【0023】他方、その反対側の面である記録面204の側においては、スタンパー押さえ溝203や、スタンパーホルダー支持体106とスタンパー内周ホルダー110との境界において発生するバリなどが存在する。そのため、ディスク基板201における記録面204の内周部においては、平面性が低く、この領域をクランプ領域として使用するの是非常に困難であった。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】さらに、このようなクランプ基準面が記録面側に設けられた光ディスクに関し

て、本発明者が種々実験を行った結果、この光ディスクをチャッキングして所定の回転速度で回転させたとき、その面ぶれ（ばたつき）は非常に大きくなってしまったことが確認された。

【0025】このような面ぶれは、光学系の対物レンズが高NA化されるに伴って、記録および/または再生に用いられるレーザ光が短波長化された光学記録媒体において、記録不良や再生不良を招いてしまう。そのため、記録密度が向上された光学記録媒体の実用化においては、大きな問題になってしまう。

【0026】そこで、本発明者が鋭意検討を行った結果、ディスク基板の一主面上に、情報信号を記録可能および/または再生可能に構成された情報信号部と、情報信号部が存在する側に情報信号の記録および/または再生に用いられるレーザ光を透過可能に構成された光透過層とが設けられ、この光透過層の表面にクランプ基準面を設定した光ディスクを想起するに至った。このような光ディスクを図18に示す。

【0027】図18に示すように、この光ディスクは、レプリカ基板201aの中心部にセンターホール201bが形成され、凹凸が形成された一主面に情報信号部201cが設けられている。また、このディスク基板201上に光透過層202が設けられている。この光透過層202は、光透過性シート202aが粘着層202bを介して接着されて構成されており、その中央部に貫通孔202cが設けられている。貫通孔202cの径は、センターホール201bの径以上で15mm程度である。また、クランプ領域206は、貫通孔202c周辺に円環状に設定される。クランプ基準面206aは、このクランプ領域206における光透過層202の光透過性シート202a側の主面に設定される。

【0028】以上のように構成された、光透過層202の一主面上の部分にクランプ基準面206aを設定するようにした光ディスクにおいては、面ぶれの低減を図ることができるという利点を有する。

【0029】ところが、このように形成された光透過層を有する光ディスクを記録/再生装置に装填すると、高NAの対物レンズと光透過層との隙間であるワーキングディスタンスは、300μm程度と非常に狭いため、対物レンズと光透過層とが衝突した場合に、光透過層に傷が付いてしまう。

【0030】そこで、さらに、本発明者は、傷つき防止のために、光透過層の表面にハードコート処理を行う方法を想起した。このハードコート処理により形成されたハードコート膜は、紫外線硬化樹脂からなるとともに、組成物としてシリコンオイルなどの添加剤が含まれているため、表面潤滑性を良好に保つことができる。そして、表面潤滑性が良好に保たれることにより、上述した高NA化された対物レンズとハードコート膜との接触による光透過層への傷の発生を防止することができる。

【0031】このようなハードコート膜を形成する方法としては、次の2つの方法が考えられる。すなわち、ディスク基板上に光透過層を形成した後、スピコート法によりハードコート膜を形成する方法と、あらかじめハードコート膜用の樹脂をロールコート法により形成した光透過性シートを、ディスク基板に接着させる方法とである。これらの2つの方法のうち、ハードコート膜用樹脂の使用率の観点からは、後者の方が有利である。

【0032】ところで、上述のように、光透過層の一主面上の部分にクランプ基準面が設定され、高NA化された対物レンズに対応した光ディスクのクランプ領域は、一方の面は基板材料であるが、他方の面（クランプ基準面）は光透過層の一主面である。そして、このような光ディスクをクランプする方法としては、光ディスクをマグネットと磁性体からなる金属板とにより挟み込む、いわゆるマグネットクランプ方式が一般的である。

【0033】しかしながら、本発明者がこのようなクランプ方法で光ディスクをクランプしたところ、特に、民生用の記録／再生装置において光ディスクが空回りしてしまうことを知見した。特に、光透過層の一主面にハードコート処理を施した光ディスクにおいて、空回りが顕著であることを知見するに至った。

【0034】また、光透過層をディスク基板上に貼り合わせている場合、その光透過層の貫通孔付近（接着層との境目など）に異物が接触したり、光透過層の貫通孔の周辺に衝撃により力が増えられたりすると、光透過層が剥離してしまう可能性をも想起するに至った。

【0035】したがって、この発明の目的は、光透過層を形成した場合においても、その光透過層の剥離を防止することができるとともに、記録再生装置および／または再生装置のスピンダルに載置し回転させた場合においても、クランプ基準面の平坦性を向上させて面ぶれを抑制するとともに、クランプ基準面を高摩擦化して空回りを防止することができ、情報信号の記録および／または再生を、高信頼性を有しつつ行うことができる光学記録媒体、および、このような光学記録媒体を製造可能な光学記録媒体の製造方法、ならびに、この光学記録媒体に用いられる基板を製造可能な射出成形装置を提供することにある。

【0036】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の第1の発明は、基板の一主面に情報信号部が設けられ、基板に対して情報信号部の存在する側から情報信号部にレーザ光を照射することにより、情報信号部に対して情報信号を記録可能および／または再生可能に構成された光学記録媒体において、基板の情報信号部が設けられた一主面上にクランプ基準面が存在し、少なくともクランプ基準面が平坦面から構成され、クランプ基準面により規定されるクランプ領域における基板の厚さが、少なくとも情報信号部の形成領域における基板

の厚さより大きいことを特徴とするものである。

【0037】この第1の発明において、典型的には、高NA化に対応可能な光ディスクを形成するために、基板における情報信号部が設けられた一主面上に、少なくともレーザ光を透過可能な光透過層が設けられている。また、この第1の発明において、典型的には、光透過層の膜厚は、90 μ m以上110 μ m以下である。

【0038】この第1の発明において、好適には、記録および／または再生に用いられる光学ピックアップの対物レンズと、光透過層との衝突による光透過層の傷付きを防止するために、光透過層の露出面、すなわち光学ピックアップの対物レンズに対向する面が潤滑性を有する。具体的には、光透過層におけるレーザ光が照射される面が潤滑性を有し、この光透過層が少なくとも光透過性シートを有して構成される場合、光透過性シートにおける基板が設けられた側とは反対側の露出面が潤滑性を有する。

【0039】この第1の発明において、典型的には、光透過層が設けられた領域における基板の厚さと光透過層の膜厚との合計の厚さが、クランプ領域における基板の厚さとほぼ等しい。

【0040】この第1の発明において、典型的には、光透過層は、少なくともレーザ光を透過可能な光透過性シートと少なくともレーザ光を透過可能な接着層とから構成され、基板の情報信号部が設けられた一主面上に、接着層を介して、光透過性シートが設けられている。

【0041】この第1の発明において、典型的には、基板の一主面における、光透過層の形成領域以外の領域、かつクランプ基準面以外の領域に溝が形成されている。この溝は、通常、射出成形装置において、スタンパーを支持する際に用いられるスタンパー支持用爪部により形成されるものである。

【0042】この第1の発明において、好適には、光透過層は、光透過性シートと、光透過性シートを基板の一主面に接着させる接着層と、光透過性シートの接着層が設けられた側とは反対側の面に設けられた光透過性シートを保護する保護層とからなり、この光透過層が設けられた領域における基板の厚さと光透過層の膜厚との合計の厚さが、クランプ領域における基板の厚さとほぼ等しい。また、この第1の発明において、典型的には、保護層は潤滑性を有する。また、この第1の発明において、好適には、光透過性シートは少なくともレーザ光を透過可能な熱可塑性樹脂からなり、保護層は紫外線硬化樹脂からなる。また、接着層は感光性粘着剤、または紫外線硬化樹脂からなる。

【0043】この第1の発明において、典型的には、光透過層は、中央部に第2の開口が設けられた平面円環形状を有し、第2の開口の径が、ディスク基板におけるクランプ基準面の外周径より大きい。

【0044】この発明の第2の発明は、基板の一主面に

クランプ基準面が存在し、基板のクランプ基準面が存在する一主面に情報信号部を形成する工程を有する光学記録媒体の製造方法であって、クランプ基準面を平坦に形成するとともに、クランプ基準面により規定されるクランプ領域における基板の厚さを、情報信号部の形成領域における基板の厚さより大きく形成することを特徴とするものである。

【0045】この第2の発明において、典型的には、基板における情報信号部が設けられた一主面上に、少なくともレーザ光を透過可能な光透過層を形成する。

【0046】この第2の発明において、典型的には、光透過層が設けられた領域における基板の厚さと光透過層の膜厚との合計の厚さが、クランプ領域における基板の厚さとほぼ等しい。

【0047】この第2の発明において、典型的には、光透過層が、少なくともレーザ光を透過可能な光透過性シートと少なくともレーザ光を透過可能な接着剤とから構成され、基板の情報信号部が設けられた一主面上に、接着剤を介して、光透過性シートを接着する。

【0048】この第2の発明において、典型的には、基板の一主面における、光透過層の形成領域以外の領域、かつクランプ基準面以外の領域に溝が形成される。この溝は、通常、射出成形装置において、スタンパーを支持する際に用いられるスタンパー支持用爪部により形成されるものである。

【0049】この第2の発明において、典型的には、光透過層を、光透過性シートと、光透過性シートを基板の一主面に接着させる接着層と、光透過性シートの接着層が設けられた側とは反対側の面に設けられた光透過性シートを保護する保護層とから構成する。また、この第2の発明において、好適には、保護層は潤滑性を有する。また、光透過性シートは、典型的には、少なくともレーザ光を透過可能な熱可塑性樹脂からなる。また、接着層は、典型的には、感圧性粘着剤、または紫外線硬化樹脂からなる。また、保護層は、典型的には、紫外線硬化樹脂からなるが、ダイヤモンド状炭素（ダイヤモンドライクカーボン(DLC)）などのカーボン系材料から構成することも可能である。

【0050】この第2の発明において、典型的には、基板は中央部に第1の開口が設けられた平面円環形状を有するディスク基板であり、クランプ基準面は平面円環状に設定されている。

【0051】この第2の発明において、典型的には、光透過層が中央部に第2の開口が設けられた平面円環形状を有し、第2の開口の径が、ディスク基板におけるクランプ基準面の外周径より大きい。

【0052】この第1および第2の発明において、典型的には、クランプ領域における基板の厚さが、1.1mm以上1.3mm以下である。

【0053】この第1および第2の発明において、典型

的には、基板は中央部に第1の開口が設けられた平面円環形状を有するディスク基板である。また、この第1の発明において、典型的には、クランプ基準面は平面円環状に設定されており、クランプ基準面の最内周の径は2.2mm以上2.4mm以下であるとともに、クランプ基準面の最外周の径は3.2mm以上3.4mm以下である。

【0054】この発明の第3の発明は、情報信号部の形成領域を有する記録面側にクランプ基準面が存在する基板を成型可能に構成された射出成形装置であって、記録面側の面部を成型する第1の金型と、基板の記録面側と反対側の面部を成型する第2の金型とを有し、第1の金型と第2の金型とを突き合わせたときに、クランプ基準面により規定されるクランプ領域の位置する部分における、第1の金型の基板に接する面と第2の金型の基板に接する面との間隔が、情報信号部の形成領域の位置する部分における、第1の金型の基板に接する面と第2の金型の基板に接する面との間隔より、大きくなるように構成されていることを特徴とするものである。

【0055】この第3の発明において、典型的には、基板の記録面側の情報信号部を形成するスタンパーを第1の金型の一主面に取り付け可能に構成された、スタンパー支持手段を有する。

【0056】この第3の発明において、典型的には、クランプ基準面のクランプ領域が平面円環形状に構成されているとともに、スタンパーが中心孔を有する平面円環形状に構成され、スタンパーの中心孔の径が、クランプ領域の最外周の径より大きい。

【0057】この第3の発明において、典型的には、スタンパー支持手段は、第1の金型の一主面に設けられた真空吸着部からなり、真空吸着部によりスタンパーを第1の金型の一主面に吸着固定可能に構成されている。

【0058】この第3の発明において、典型的には、スタンパーが中心孔を有する平面円環形状を有し、真空吸着部が、第1の金型の一主面に円周形状に沿って並べて設けられた複数の吸引孔から構成されている。そして、この第3の発明において、好適には、円周形状の径は、クランプ領域の最内周の径より大きく、複数の吸引孔が、クランプ領域に対応する第1の金型の部分より外側の位置に設けられている。

【0059】また、この第3の発明において、スタンパー支持手段が、第1の金型の一主面より突出した第1の爪部を有し、第1の爪部が、基板のクランプ領域の最外周の外側に対応した位置に設けられている。

【0060】また、この第3の発明において、スタンパーが平面円環形状に構成されているとともに、スタンパー支持手段がスタンパーの外周縁部を支持する第2の爪部を有し、第2の爪部により、スタンパーを第1の金型の一主面に取り付け可能に構成されている。

【0061】この第3の発明において、典型的には、スタンパーの基板に接する側の主面に、凹凸が設けられた

領域と平坦面から構成される領域とが存在し、平坦面が、凹凸の領域の内側に設けられている。

【0062】この第3の発明において、典型的には、第1の金型における基板に接する側の主面のうち、少なくともクランプ基準面のクランプ領域に対応する領域が平坦面から構成され、情報信号部に対応する領域が凹凸面から構成されている。

【0063】この第3の発明において、典型的には、第1の金型の基板に接する側の主面が円環形状を有し、主面に凹凸が設けられた領域と平坦面から構成される領域とが存在し、平坦面が凹凸が設けられた領域の内側に存在する。

【0064】この第3の発明において、典型的には、クランプ領域は、平面円環形状を有するとともに、スタンパーが中心孔を有する平面円環形状に構成され、スタンパーの中心孔の径は、クランプ領域の最内周の径以下であり、好適には、クランプ領域の最外周の径より大きい。

【0065】この第3の発明において、好適には、スタンパーの基板に接する側の主面に、凹凸が設けられた領域と平坦面から構成される領域とが存在し、平坦面が、凹凸の領域の内側に存在する。

【0066】この第3の発明において、好適には、情報信号部を形成する工程の後、情報信号部が形成された主面上に、光を透過可能に構成された光透過層を形成する工程をさらに有する。また、この光透過層は、接着剤と、接着剤を介して情報信号部が形成された主面上に接着された光透過性シートとから構成される。

【0067】この第3の発明において、典型的には、クランプ基準面が平面円環形状を有するとともに、スタンパーが中心孔を有する平面円環形状に構成され、スタンパーの中心孔の径が、クランプ領域の最外周の径より大きい。また、この第3の発明において、典型的には、スタンパー支持手段は、第1の金型の主面より突出した第1の爪部を有し、第1の爪部が基板のクランプ領域の最外周の外側に対応した位置に設けられている。また、この第3の発明において、スタンパーが平面円環形状に構成されているとともに、スタンパー支持手段がスタンパーの外周縁部を支持する第2の爪部を有し、第2の爪部により、スタンパーを第1の金型の主面に取り付け可能に構成されている。

【0068】この第3の発明において、典型的には、スタンパーの基板に接する側の主面に、凹凸が設けられた領域と平坦面から構成される領域とが存在し、平坦面が、凹凸の領域の内側に存在する。

【0069】この第3の発明において、典型的には、クランプ基準面のクランプ領域が平面円環形状を有するとともに、スタンパーが中心孔を有する平面円環形状に構成され、スタンパーの中心孔の径が、クランプ領域の最内周の径以下であり、好適には、最内周の径以下であ

る。また、この第3の発明において、好適には、吸着部は、第1の金型の一主面に円周形状に沿って並べられた複数の吸引孔から構成されている。そして、スタンパーに変形が生じないようにするために、好適には、この円周形状の径は、クランプ領域の最内周の径以下である。

【0070】この第3の発明において、典型的には、スタンパーの基板に接する側の主面に、凹凸が設けられた領域と平坦面から構成される領域とが存在し、平坦面が、凹凸の領域の内側に存在する。

【0071】この第3の発明において、典型的には、クランプ基準面のクランプ領域が平面円環形状を有するとともに、スタンパーが中心孔を有する平面円環形状に構成され、スタンパーの中心孔の径が、クランプ領域の最外周の径より大きい。

【0072】この第3の発明において、多量のディスク基板を射出成形により形成する場合の面ぶれ量を低減させるために、典型的には、スタンパーの厚さは、0.5 mm以上に設定される。

【0073】この第3の発明において、第1の金型は固定金型であり、第2の金型は可動金型である。

【0074】この発明は、好適には、2個のレンズを直列に組み合わせることによりNAを0.85程度にまで高めた対物レンズを用いて、情報の記録を行うように構成された、DVR(Digital Video Recording system)などの光透過層を有する光学記録媒体、およびその製造に適用することができ、発光波長が650 nm程度の半導体レーザを用いた、いわゆるDVR-redや、発光波長が400 nm程度の半導体レーザを用いた、いわゆるDVR-blueなどの光学記録媒体に適用することが可能である。

【0075】この発明において、典型的には、基板は、光透過性を有する熱可塑性樹脂からなり、具体的には、ポリカーボネートやシクロオレフィンポリマー(例えば、ゼオネックス(登録商標))などの低吸水性の樹脂からなり、そのほかにも、例えばアルミニウム(A1)、ガラス、または、ポリオレフィン、ポリイミド、ポリアミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂からなる。

【0076】この発明において、典型的には、基板の情報信号部の上層に光透過層が設けられ、この光透過層は、少なくとも情報信号の記録/再生に用いられる、GaN系半導体レーザ(発光波長400 nm帯、青色発光)、ZnSe系半導体レーザ(発光波長500 nm帯、緑色)、またはAlGaInP系半導体レーザ(発光波長635~680 nm程度、赤色)などから照射されるレーザ光を透過可能な非磁性材料からなり、具体的には、ポリカーボネートなどの、光透過性を有する熱可塑性樹脂などからなる。

【0077】この発明において、光透過層を光透過性シートと接着樹脂とから構成する場合、典型的には、接着

樹脂は、紫外線を照射することにより硬化する紫外線硬化樹脂からなり、具体的には、接着樹脂として、アクリレート系、チオール系、エポキシ系、シリコン系などの紫外線硬化樹脂を用いることが可能である。そして、接着樹脂として紫外線硬化樹脂を用いる場合には、典型的には、少なくとも接着樹脂に紫外線を照射することにより、接着樹脂を硬化させる。また、この発明においては、接着樹脂として選択された樹脂において、好適な硬化方法が選択される。

【0078】上述のように構成されたこの発明によれば、高い平坦性を有するとともに、高い摩擦力を確保することができるクランプ領域を、基板における記録面側の内周部に設けることができるとともに、この記録面側に光透過層を形成可能な基板を製造することができる。

【0079】

【発明の実施形態】以下、この発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態の全図においては、同一または対応する部分には同一の符号を付す。

【0080】まず、この発明の第1の実施形態による光ディスクについて説明する。図1に、この第1の実施形態による光ディスクを示す。

【0081】図1に示すように、この第1の実施形態による光ディスクにおいては、ディスク基板1が、円盤状のレプリカ基板1aの中心部にセンターホール1bが形成され、凹凸が形成された一主面に情報信号部1cが設けられて構成されている。また、このディスク基板1上に光透過層2が設けられている。また、クランプ領域3がセンターホール1bの周辺に設定されている。

【0082】レプリカ基板1aにおけるセンターホール1bの周辺は、光透過層2が設けられた情報記録領域4に比して、厚さが大きくなるように構成されている。これによって、レプリカ基板1aは、その中央部が厚くなっていると同時に周辺部が比較的薄い、いわゆる凸形状を有している。また、このレプリカ基板1aにおけるセンターホール1bの周辺に、円環状に設定されたクランプ領域3における情報信号部1cの側の主面には、記録再生装置のスピンダル（いずれも図示せず）に光ディスクを載置する際のクランプ基準面3aが設定されている。また、このレプリカ基板1aにおけるセンターホール1bの周辺におけるクランプ領域3における基板厚は、例えば1.1～1.3mmの範囲に選ばれ、この第1の実施形態においては、例えば1.2mmに選ばれる。また、円環状のクランプ領域3の最内周径は、2.2～2.4mmから選ばれ、この第1の実施形態においては、例えば2.3mmに選ばれる。また、クランプ領域3の最外周径は、3.2～3.4mmから選ばれ、この第1の実施形態においては、例えば3.3mmに選ばれる。

【0083】また、光透過層2は、光透過性シート2aが粘着層2bを介して、ディスク基板1の情報信号部1

cが設けられた側の一主面に接着されているとともに、光透過性シート2aの粘着層2bが設けられた側とは反対側の面に、ハードコート層2cが設けられて構成されている。この光透過層2を構成するそれぞれの層は、少なくとも記録/再生に用いられるレーザ光を透光可能な材料からなる。また、光透過層2は、その中央部に貫通孔2dが設けられている。この貫通孔2dの径は、光透過性シート2aが粘着層2bを介してディスク基板1上に接着されることを考慮すると、クランプ領域3の最外周径より大きく設定され、具体的には例えば3.4mm以上である。

【0084】上述のように構成された光ディスクは、ディスク基板1に対して、情報信号部1cが存在する側から、情報記録領域4における所定の部分の情報信号部1cにレーザ光を照射することにより、情報信号の記録および/または再生が行われる型の光ディスクである。上述の光ディスクにおいては、ディスク基板1のクランプ領域3における基板厚と、情報記録領域4におけるディスク基板1の基板厚および光透過層2の膜厚の合計とがほぼ等しくなるように構成されている。すなわち、ディスク基板1の情報信号部1cが設けられた側とは反対側の面から、クランプ基準面3aと光透過層2の表面とがほぼ同じ高さになるように構成されている。

【0085】次に、以上のように構成されたこの第1の実施形態による光ディスクの製造方法について説明する。まず、この第1の実施形態による円盤状のレプリカ基板1aの製造に用いられるディスク状基板成型用射出成形装置について説明する。図2に、このディスク状基板成型用射出成形装置を示し、図3に、レプリカ基板1aを示す。

【0086】図2に示すように、この第1の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置においては、固定盤11に固着された固定金型12と、固定盤13に固着された可動金型14とが互いに相対向して配設された、金型15を有して構成されている。そして、これらの固定金型12および可動金型14を互いに突き合わせたときに、固定金型12と可動金型14との間に、成型用キャビティ16が形成される。この成型用キャビティ16は、例えば円盤形状を構成し、図3に示す成型されるレプリカ基板1aに対応する形状が構成される。なお、この成型されるレプリカ基板1aに関する詳細は後述する。

【0087】また、図2に示す固定金型12においては、成型用キャビティ16を構成する側の面部の中心位置、すなわち、固定金型12の下面部の中心位置に、この下面に対して垂直に挿通孔12aが形成されている。この挿通孔12a内には、例えば円筒形状を有するスプルブッシュ支持環12bが挿通されて設けられている。

【0088】この固定金型12におけるスプルブッシュ支持環12bは、成型用キャビティ16に臨む前端側

が、固定金型12側に没入した形状を有する。そして、このスプルブッシュ支持環12bに、スプルブッシュ12cが嵌め合わされて設けられている。

【0089】また、図2に示すように、スプルブッシュ支持環12bに嵌め合わされたスプルブッシュ12cは、円柱形状を有する。また、スプルブッシュ12cには、その円柱形状における中心軸に沿って穿設された樹脂射出孔12dが設けられている。この樹脂射出孔12dは、射出装置（図示せず）から供給される溶融したポリカーボネート樹脂などの合成樹脂材料を、成型用キャビティ16の内部に射出させて、流入させるためのものである。そして、このスプルブッシュ12cは、その先端部分が成型用キャビティ16より固定金型12側に没入した形状を有する。また、スプルブッシュ12cにおける樹脂射出孔12dの開口端が形成された先端部は成型用キャビティ16に臨まれており、その先端部の外周側がスプルブッシュ支持環12bの没入した部分と同一面を構成している。なお、スプルブッシュ支持環12bは、その成型用キャビティ16に臨む側の一端部が後述するスタンパーと同一面になる部分と、スプルブッシュ12cの下面と同一面になる部分とからなる円環凸形状を有しており、他端部はフランジ状の鋸部を有している。また、スプルブッシュ支持環12bの一端部の内周側およびスプルブッシュ12cの一端部の外周側は、固定金型12の下面の部分を構成している。このスプルブッシュ支持環12bの一端部の内周側およびスプルブッシュ12cの一端部の外周側は、成型用キャビティ16の内面の部分を構成し、図3に示すレプリカ基板1aのクランプ基準面3aを成型する面部となる。

【0090】また、図2に示すように、固定金型12の下面部、すなわち固定金型12における可動金型14に対向する側の面部には、スタンパー17が装着されている。このスタンパー17は、レプリカ基板1aに対して、例えば、情報信号に対応する凹凸パターンや、記録トラックを構成するプリグルーブなどを形成するためのものである。このスタンパー17は、例えばニッケル（Ni）などからなる。また、スタンパー17は、中心部に中心孔17aを有する平面円環形状に形成されている。また、この中心孔17aの周辺の可動金型14に対向する部分は、平坦面に構成されたミラー部が設けられている。ここで、この中心孔17aの径（スタンパー17の内径）は、スプルブッシュ支持環12bの下面の内周部およびスプルブッシュ12cの下面の外周部により、図3に示すレプリカ基板1aのクランプ基準面3aを成型するため、レプリカ基板1aのクランプ領域3の最外周径より大きくなるように構成されている。

【0091】そして、固定金型12と可動金型14とを突き合わせたときに構成される成型用キャビティ16は、図3に示すレプリカ基板1aのクランプ基準面3aの位置する部分における、スプルブッシュ支持環12b

の下端面の内周側およびスプルブッシュ12cの下端外周側と可動金型14の上面14bとの間隔が、図3に示すレプリカ基板1aの情報記録領域4の位置する部分における、スタンパー17の下面と可動金型14の上面14bとの間隔より大きくなるように構成されている。

【0092】また、図2に示すように、スタンパー17は、その中心部に設けられた中心孔17aをスプルブッシュ支持環12bの先端部に外嵌せさせることにより位置決めが行われる。すなわち、中心孔17aの径（スタンパー17の内径）は、スプルブッシュ支持環12bの先端部における円環凸形状の外径に対応している。また、このスタンパー17は、固定金型12に取付けられたスタンパー外周ホルダー18により、その外周縁側を固定金型12との間に挟持されて支持される。このスタンパー外周ホルダー18は、円環形状に形成されているとともに、固定金型12の下面側の外周側部分に取付けられ、成型用キャビティ16の外周縁部をなしている。

【0093】そして、固定金型12には、スタンパー吸引手段となるスタンパー吸引機構が設けられている。このスタンパー吸引機構は、固定金型12の下面12eにおけるスプルブッシュ支持環12bの前端部の周囲に配設された吸引孔19を介して、図示しない真空ポンプにより、固定金型12とスタンパー17との間の空気を外方側に排出するように構成されている。

【0094】この吸引孔19は、このディスク状基板成型用射出成形装置を用いて成型されるレプリカ基板1aにおけるクランプ領域3の最外周より外側、すなわち、スタンパー17の中心孔17aの外周側に位置し、円周状に複数並べて設けられている。この第1の実施形態においては、吸引孔19が並べて設けられる円周状の半径は、例えば34.3mmであり、この円周に沿って、例えば20個の吸引孔19が並べて設けられている。また、個々の吸引孔19の開口径は、例えば0.2mmである。なお、この吸引孔19は、スプルブッシュ支持環12bの前端部と固定金型12の下面12eとの間にリング状の空隙部を設け、この空隙部に配設された吸引スリットとすることも可能である。

【0095】また、吸引孔19は、スプルブッシュ支持環12bの外側面と固定金型12の挿通孔12aの内壁面との間に設けられたガス排出路20に連通している。そして、このガス排出路20は、固定金型12に穿設されたトンネル部21を介して、外方側に連通されている。また、トンネル部21は、固定金型12の中心側から外側面にわたって、成型用キャビティ16の径方向に穿設されている。なお、ガス排出路20の上端側、すなわち、スプルブッシュ支持環12bの後端部と固定金型12の上面部との間の空隙部22は、Oリング（図示せず）を介して固定盤11により閉塞されている。

【0096】固定金型12の外側面には、トンネル部21に連通して、吸引ホース23が取付けられている。

この吸引ホース23は、弁装置24を介して、真空ポンプ（図示せず）に接続されている。すなわち、この真空ポンプは、弁装置24が開放状態であるときに、吸引ホース23、トンネル部21、ガス排出路20および吸引孔19を介して、固定金型12の下面12eとスタンパー17との間の空気を吸引して外方に排出させる。ここで、この吸引圧力は、例えば $1.4 \times 10^4 \text{ Pa}$ （1/72atm）である。そして、弁装置24を閉成させることにより、固定金型12の下面12eとスタンパー17との間を外方側に対して密閉状態となす。このとき、スタンパー17は、下面12eに対して吸引保持される。

【0097】一方、可動金型14の中心位置には、この可動金型14の上面部に垂直に挿通孔14aが形成されている。すなわち、この挿通孔14aは、固定金型12に支持されたスプルブッシュ12cの前端面に対向する位置に設けられている。この可動金型14に形成された挿通孔14a内には、円筒形状を有したスリーブ25が挿通されて配設され、さらに、このスリーブ25に嵌入されて円柱状のパンチ26が配設されている。このパンチ26は、スリーブ25に対して進退可能となされてこのスリーブ25に支持されている。また、スリーブ25は、可動金型14に対して進退可能となされてこの可動金型14に支持されている。そして、このスリーブ25は、成型用キャビティ16に臨む前端面を可動金型14の上面部よりもこの可動金型14内にやや没入させている。そして、パンチ26は、成型用キャビティ16に臨む前端面をスリーブ25の前端面よりもやや突出させている。

【0098】次に、以上のように構成されたディスク基板成型用金型装置を用いて、図3に示すレプリカ基板1aを製造する方法について説明する。なお、このレプリカ基板1aの射出成形においては、スタンパー17として、その厚さが0.45mm以上、好適には0.5mm以上で、内孔径が、クランプ領域3の最外周の径より大きいものが用いられる。この第1の実施形態においては、厚さが例えば0.5mmで、内孔径が例えば22mmの、例えばNiからなるスタンパー17が用いられる。

【0099】まず、可動金型14を固定金型12に対して突き合わせることにより、成型用キャビティ16を形成する。そして、上述の図示省略した射出装置から、スプルブッシュ12cの樹脂射出孔12dを通じて、成型用キャビティ16の内部に、溶融したPCなどの合成樹脂材料を射出し、充填する。このとき、溶融状態の合成樹脂材料は、成型用キャビティ16の内部において、中心部から外周側に向かって流れる。そして、可動金型14を固定金型12側に移動させることにより、成型用キャビティ16内に充填された合成樹脂材料を圧縮する型締めを行う。その後、冷却を行うことによって合成樹脂材料を固化させる。これにより、成型用キャビティ16

に対応したレプリカ基板1aが形成される。このときレプリカ基板1aにおけるクランプ領域3の一主面側のクランプ基準面3aは、スプルブッシュ支持環12bの下面部の外周側とスプルブッシュ12cの下面部の内周側とにより成型される。

【0100】そして、パンチ26を固定金型12側に突出させることにより、レプリカ基板1aにおけるセンターホール1bを形成する。その後、スリーブ25を固定金型12側に突出させながら可動金型14を固定金型12より離間させる片開きを行う。これにより、成型されたレプリカ基板1aが金型15から離型される。そして、このレプリカ基板1aを固定金型12から離反させることにより、円盤状の基板の成型が完了する。

【0101】このようにして成型されたレプリカ基板1aは、図3に示すように、センターホール1bの周辺部の厚さが情報記録領域4における厚さに比して大きくなるように構成されている。そして、記録再生装置のスピンデル（図3中いずれも図示せず）に光ディスクを載置する際の基準面となるクランプ基準面3aは、情報記録領域4の内側で記録面5の内周部に設定される。また、このクランプ基準面3aにより設定されるクランプ領域3の最内周の径は例えば23mmであり、最外周の径は例えば33mmである。また、レプリカ基板1aの記録面5には、スタンパー17に対して鏡像の凹凸が転写された情報記録領域4が形成されているとともに、その反対側にミラー面6が形成されている。

【0102】次に、図3に示すレプリカ基板1aの凹凸が形成された記録面5上に情報信号部1cを形成する。この情報信号部1cは、情報記録領域4における凹凸の記録面5上に、反射膜、光磁気材料からなる膜、相変換材料からなる膜、または有機色素膜などを成膜されて構成される。これらのうち、反射膜の材料としては、例えばA1などが用いられる。具体的には、最終製品としての光ディスクが再生専用（ROM（Read Only Memory））の光ディスクである場合、情報信号部1cは、例えばA1などからなる反射層を少なくとも有する単層膜または積層膜から構成される。他方、最終製品としての光ディスクが書換可能型光ディスクである場合には、情報信号部1cは、光磁気材料からなる膜や相変換材料からなる膜を少なくとも有する、単層膜または積層膜から構成され、追記型光ディスクの場合には、有機色素材料からなる膜や、追記型の相変換材料からなる膜を、少なくとも有する単層膜または積層膜から構成される。

【0103】ここで、この第1の実施形態によるレプリカ基板1aは、例えば、少なくともクランプ領域3における厚さが1.2mmであるとともに、情報記録領域4における厚さが1.1mmである円盤状のPC基板からなる。また、このレプリカ基板1aの直径（外径）は、例えば120mm、センターホール1bの開口径（内口径）は例えば15mmである。また、レプリカ基板1a

の一主面上の情報信号部1cは、膜厚が100nmのAl合金からなる反射層上に、膜厚が18nmの、硫化亜鉛(ZnS)と酸化シリコン(SiO₂)との混合物(ZnS-SiO₂)からなる第1の誘電体層、膜厚が24nmのGeSbTe合金層からなる相変化記録層、および膜厚が100nmのZnS-SiO₂からなる第2の誘電体層を順次積層した積層膜からなる。

【0104】次に、情報信号部1cが形成されたディスク基板1上に光透過層2を形成する。ここで、まず、この第1の実施形態による光透過層2の形成に用いられるシートについて説明する。図4に、この第1の実施形態によるシート7を示す。

【0105】図4に示すように、この第1の実施形態による光ディスクの製造に用いられるシート7は、レプリカ基板1aと同様に、平面円環状に打ち抜かれて形成された構造を有するとともに、その中心に貫通孔2dが形成されている。ここで、この光透過性シート2aの寸法においては、光透過性シート2aの直径(外径)を、レプリカ基板1aの外径より小さくして例えば119mmとし、貫通孔2dの径(内孔径)を、少なくともクランプ領域3の最外周径(例えば33mm径)より大きくなるようにして例えば34mmとする。また、光透過性シート2aは、例えば、少なくとも光ディスクの記録/再生に用いられるレーザ光に対して透光性を有する熱可塑性樹脂からなる。この熱可塑性樹脂は、具体的には、例えばポリカーボネート(PC)や、またはポリメチルメタクリレート(ポリメタクリル酸メチル)などのメタクリル樹脂である。また、光透過性シート2aの厚さは、例えば70μmである。この光透過性シート2aの厚さは、光透過層2の膜厚を考慮して決定される。

【0106】次に、以上のようにして構成されたシート7を用いた光透過層2の形成方法について説明する。まず、この第1の実施形態による光透過層2の形成に用いられる、貼り合わせ装置について説明する。図5に、この貼り合わせ装置を示す。

【0107】図5に示すように、この第1の実施形態による貼り合わせ装置30においては、固定ステージ31と可動ステージ32とが、互いに対向した位置に設置されて構成されている。

【0108】固定ステージ31は、光透過層2となるシート7を載置するためのものであり、シート7を載置可能に構成されている。すなわち、固定ステージ31における可動ステージ32に対向した部分には、固定ステージ31に対して突出および埋没する方向に移動可能な上下動ピン33が設けられている。この上下動ピン33の径は、上述したシート7の貫通孔2dの径に等しくなるように構成されている。そして、シート7の貫通孔2dを上下動ピン33に嵌め合わせることで、シート7を固定ステージ31上に載置可能に構成されている。また、この上下動ピン33の上部には、円柱状に突出した

基板位置出しピン34が設けられている。この基板位置出しピン34の径は、上述したディスク基板1のセンターホール1bの径にほぼ等しくなるように構成されている。また、基板位置出しピン34は、ディスク基板1の中心を合わせつつ、このディスク基板1を上下動ピン33で支持可能に構成されている。このように構成された固定ステージ31においては、上下動ピン33に嵌合させてシート7を載置可能に構成され、基板位置出しピン34に嵌合させてディスク基板1を上下動ピン33により支持可能に構成されている。

【0109】また、可動ステージ32の固定ステージ31に対向する部分の面上に、例えばゴムなどの弾性体から構成されるパッド35が設けられている。このパッド35は、例えば、球体を所定の平面により分割したときの一方の部分からなる部分球体形状または円錐形状を有し、その断面部または平面部が可動ステージ32における固定ステージ31に対向する主面に固着されている。ここで、このパッド35のゴム硬度は例えば60である。

【0110】以上のようにして、この第1の実施形態による貼り合わせ装置30が構成されている。

【0111】次に、上述のように構成された貼り合わせ装置30を用いて、ディスク基板1とシート7との貼り合わせを行う。すなわち、まず、シート7を、その貫通孔2dを上下動ピン33に嵌め合わせるようにして、固定ステージ31上に載置する。このとき、シート7は、一方の面の粘着層2b側が可動ステージ32に対向するように載置する。その後、ディスク基板1を、基板位置出しピン34に嵌め合わせつつ上下動ピン33に支持されるように載置する。このとき、ディスク基板1は、その情報信号部1cが設けられた一主面、すなわち、クランプ基準面3aが設定された記録面が粘着層2bに対向するように、上下動ピン33に支持され載置される。

【0112】次に、可動ステージ32を固定ステージ31に向けて移動させる(図5中、下方)。そして、パッド35により、まず基板位置出しピン34を押圧し、続いてディスク基板1を介して上下動ピン33を固定ステージ31中に進入させる。これにより、ディスク基板1の情報信号部1cが設けられた一主面と、シート7の粘着層2bとが圧着される。この圧着が安定した後、可動ステージ32を、固定ステージ31から離れる方向に開放させる。その後、所定の搬送装置(図示せず)を用いて、圧着されたディスク基板1とシート7とを固定ステージ31から搬出する。

【0113】以上により、ディスク基板1上に光透過層2が形成され、図1に示す所望とする光ディスクが製造される。

【0114】次に、以上のように構成された光ディスクをチャッキング部によってクランプする場合について説明する。図6に、この第1の実施形態によるチャッキン

グ部を示す。

【0115】図6に示すように、この第1の実施形態によるチャッキング部40は、回転軸41の上部に、ディスク載置テーブル42と、センター位置出しピン43と、磁性体金属板44とが順次連結されて設けられている。

【0116】回転軸41は、図示省略したモータに連結されており、回転軸41の長手方向に垂直な断面における中心の周りで自転可能に構成されている。

【0117】また、ディスク載置テーブル42は、光ディスクを載置するためのものである。光ディスクは、クランプ領域3におけるディスク基板1の主面、すなわちクランプ基準面3aに接触しつつ、ディスク載置テーブル42上に載置される。また、このディスク載置テーブル42における光ディスクを載置する上面は、円環形状を有し、その最内周の径は例えば26mm、最外周の径は例えば32mmである。また、ディスク載置テーブル42の内部には、例えば永久磁石（図示せず）が埋設されており、具体的には、永久磁石が、ポリイミドなどの樹脂により覆われて構成されている。

【0118】また、センター位置出しピン43は、光ディスクの中心の位置出しを行うためのものである。また、このセンター位置出しピン43は、光ディスクのセンターホール（ディスク基板1のセンターホール1b）に挿入可能で、その中心が回転軸41の自転中心とほぼ一致するように、構成されている。

【0119】また、磁性体金属板44は、磁性体からなり、ディスク載置テーブル42上に載置された光ディスクを、ディスク基板1のミラー面6側からクランプするためのものである。ここで、磁性体金属板44におけるディスク載置テーブル42の載置面に平行な断面は、円環形状を有し、この円環形状の最内周は例えば26mm、最外周は例えば32mmである。

【0120】そして、チャッキング部40は、クランプ基準面3aに接触したディスク載置テーブル42と、ミラー面6側に接触した磁性体金属板44とにより、クランプ領域3において光ディスクを挟み込んで、この光ディスクをクランプ可能に構成されている。また、このディスク載置テーブル42と磁性体金属板44とによって光ディスクを挟み込むときの力、すなわちクランプ力は、民生用の場合は例えば2Nであり、産業用の場合は例えば10Nである。

【0121】以上のように構成されたチャッキング部40により光ディスクがクランプされる。また、情報信号部1cに対する記録／再生は、図示省略した半導体レーザーから2群レンズを通過したレーザー光 L_1 を、光ディスクの光透過層2側から情報信号部1cに照射することにより行われる。なお、このレーザー光の光源となる半導体レーザーとしては、Ga_{0.5}N_{0.5}系半導体レーザー（発光波長400nm帯、青色発光）、Zn_{0.5}Se_{0.5}系半導体レーザー（発光

波長500nm帯、緑色）、またはAlGaInP系半導体レーザー（発光波長635～680nm程度、赤色）などを挙げることができる。

【0122】以上説明したように、この第1の実施形態によれば、ディスク状基板成型用射出成形装置によって、センターホール1bの周辺における厚さが情報記録領域4における厚さより大きいレプリカ基板1aを射出成形し、ディスク基板1において、センターホール1bの周辺の厚さが大きい部分における記録面5側にクランプ基準面3aを設定していることにより、クランプ基準面3aを基板材料から構成することができるので、光透過層2の表面における潤滑性が向上された光ディスクをクランプして回転させる場合においても、光ディスクの空回りを防止することができるとともに、ディスク基板1、すなわち光ディスクの剛性を向上させることができる。また、レプリカ基板1aのセンターホール1bの周辺の基板厚を、従来の基板厚、すなわち情報記録領域4における基板厚に比して大きくしていることにより、このセンターホール1b近傍における記録面5側において多くのC面を確保することができるので、ディスク状基板成型用射出成形装置のパンチ26によってディスク基板1のセンターホール1bを形成する際に発生する、バリを除去を容易に行うことができ、高精度に平坦化され、高い平面性を有するクランプ基準面3aを形成することができる。また、光ディスクの回転時における偏心を抑制することができる。そのため、レプリカ基板1aの一主面側に薄型化された光透過層2が設けられ、この光透過層2側からレーザー光を照射することにより情報信号の記録および／または再生が行われる光ディスクを、記録再生装置や再生装置のスピンダルに載置する場合においても、光ディスクの回転を高精度に行うことができる。したがって、光ディスクにおいて、記録および／または再生が十分可能な精度および信頼性を確保することができ、その記録特性や再生特性を向上させることができる。

【0123】次に、この発明の第2の実施形態による光ディスクについて説明する。図7に、この第2の実施形態による光ディスクを示す。

【0124】図7に示すように、この第2の実施形態による光ディスクにおいては、ディスク基板51が、円盤状のレプリカ基板51aの中心部にセンターホール51bが形成され、凹凸が形成された一主面に情報信号部51cが設けられて構成されている。また、このディスク基板51の一主面上に光透過層52が設けられている。

【0125】レプリカ基板51aにおいては、センターホール51bの周辺が光透過層52の設けられる情報記録領域4に比して、厚さが大きくなるように構成されている。これによって、レプリカ基板51aは、その中央部が厚くなっているとともに周辺部が比較的薄い、いわゆる凸形状を有している。また、このレプリカ基板51

aにおけるセンターホール51bの周辺には、円環状にクランプ領域53が設定されている。このクランプ領域53における情報信号部51cの側の主面には、記録再生装置のスピンドル（いずれも図示せず）に光ディスクを載置する際のクランプ基準面3aが設定されている。ここで、この円環状のクランプ領域53の最内周径は、22~24mmから選ばれ、この第1の実施形態においては、例えば23mmに選ばれる。また、クランプ領域53の最外周径は、32~34mmから選ばれ、この第1の実施形態においては、例えば33mmに選ばれる。また、また、この第2の実施形態による光ディスクにおいては、第1の実施形態におけると異なり、レプリカ基板51aのクランプ基準面53aが設定された面における、クランプ領域53の最外周より外側の部分で情報信号が記録される情報記録領域54の最内周より内側の部分に、後述する射出成形時に形成されたスタンパー押さえ溝51dが設けられている。

【0126】また、光透過層52は、光透過性シート52aが粘着層52bを介して、ディスク基板51の情報信号部51cが設けられた側の主面に接着されて構成されている。また、光透過層52は、その中央部に貫通孔52cが設けられている。ここで、貫通孔52cの径は、光透過性シート52aが粘着層52bを介してディスク基板51上に接着されることを考慮すると、クランプ領域53の最外周径より大きく設定され、具体的には例えば34mm以上である。

【0127】上述のように構成された光ディスクは、ディスク基板51に対して、情報信号部51cが存在する側から、情報記録領域54における所定の部分の情報信号部51cにレーザ光を照射することにより、情報信号の記録および/または再生が行われる型の光ディスクである。上述の光ディスクにおいては、ディスク基板1のクランプ領域3における基板厚と、情報記録領域4におけるディスク基板1の基板厚および光透過層2の膜厚の合計とが、ほぼ等しくなるように構成されている。すなわち、ディスク基板1の情報信号部1cが設けられた側とは反対側の面から、クランプ基準面3aと光透過層2の表面とがほぼ同じ高さになるように構成されている。

【0128】次に、この発明の第2の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置について説明する。図8は、この第2の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置を示す。

【0129】図8に示すように、このディスク基板を成型するディスク状基板成型用射出成形装置は、固定盤61に固定された固定金型62と、固定盤63に固定された可動金型64とが互いに相対向して配設された、金型65を有して構成されている。そして、これらの固定金型62および可動金型64を互いに突き合わせたときに、固定金型62と可動金型64との間に、成型用キャビティ66が形成される。この成型用キャビティ66

は、図9に示す成型されるレプリカ基板51aに対応する形状を有する。

【0130】また、図8に示すディスク状基板成型用射出成形装置における固定金型62の中心位置には、挿通孔62aが形成されている。この挿通孔62a内には、ほぼ円環形状を有するスプルブッシュ支持環62bが挿通されて設けられている。

【0131】この固定金型62におけるスプルブッシュ支持環62bは、成型用キャビティ66に臨む前端側が、固定金型62側に没入した形状を有する。すなわち、固定金型62と可動金型64とを突き合わせたときに構成される成型用キャビティ66の形状が、レプリカ基板51aのクランプ基準面53aの位置する部分における固定金型62の下面62eと可動金型64の上面との間隔が、図9に示すレプリカ基板51aの情報記録領域54の位置する部分における、固定金型62の下面62eと可動金型64の上面64bとの間隔より大きくなるように構成されている。また、スプルブッシュ支持環62bは、成型用キャビティ66に臨む前端側が段差状に縮径されている。そして、このスプルブッシュ支持環62bに、スプルブッシュ62cが嵌め合わされて設けられている。

【0132】また、図8に示すように、スプルブッシュ支持環62bに嵌め合わされたスプルブッシュ62cは、円柱形状を有しているとともに、その円柱形状における中心軸に沿って穿設された樹脂射出孔62dが設けられている。この樹脂射出孔62dは、射出装置（図示せず）から供給される溶融したポリカーボネート樹脂などの合成樹脂材料を、成型用キャビティ66の内部に流入させるためのものである。そして、このスプルブッシュ62cは、その先端部分が成型用キャビティ66より固定金型62側に没入した形状を有する。また、スプルブッシュ62cにおける樹脂射出孔62dの開口端が形成された先端部は成型用キャビティ66に臨まれており、その先端部の外周側がスプルブッシュ支持環62bの没入した部分と同一面を構成している。なお、スプルブッシュ支持環62bは、その下面がスプルブッシュ62cの下面と同一面になる部分からなり、他端部はフランジ状の鋸部を有している。また、スプルブッシュ支持環62bの一端部の面（下面）は、固定金型62の下面の部分構成している。すなわち、スプルブッシュ支持環62bの一端部の面（下面）は、成型用キャビティ66の内面の部分を構成し、図9に示すレプリカ基板51aのクランプ基準面53aを成型する面部となる。

【0133】また、固定金型62の成型用キャビティ66を構成する型の面部、すなわち、可動金型64に対向する側の面部には、スタンパー67が装着されている。このスタンパー67は、レプリカ基板51aに対して、例えば、情報信号に対応する凹凸パターンや、記録トラックを構成するブリググループなどを形成するためのもの

である。このスタンパー67は、例えばNiなどからなる。また、スタンパー67は、中心部に中心孔67aを有し、その中心孔67aの周辺の可動金型64に対向する部分に、平坦面に構成されたミラー部が設けられた平面円環形状に形成されている。ここで、この中心孔67aの径(スタンパー67の内径)は、スプルブッシュ支持環62bの下面およびスプルブッシュ12cの下面の外周部により、図3に示すレプリカ基板51aのクランプ基準面53aを成型するため、レプリカ基板51aのクランプ領域53の最外周径より大きくなるように構成されている。

【0134】また、スタンパー67は、円筒状のスタンパー内周ホルダー68により、中心孔67aの内周縁において支持可能に構成されているとともに、円環状のスタンパー外周ホルダー69により、円盤状の外周縁において支持可能に構成されている。そして、スタンパー67は、スタンパー内周ホルダー68とスタンパー外周ホルダー69とにより、固定金型62の下面62eに取り付けられている。すなわち、スタンパー67の内周縁側の中心孔67aの周縁を支持するスタンパー内周ホルダー68は、スプルブッシュ支持環62bの外周側に嵌め合わされ、スプルブッシュ62cの先端側に位置して、固定金型62に取り付けられている。このスタンパー内周ホルダー68の成型用キャビティ66側の外周部には、スタンパー支持用爪部68aが設けられている。このスタンパー支持用爪部68aはスタンパー67の中心孔67aの周縁を支持するためのものである。

【0135】他方、可動金型64の中心位置には、挿通孔64aが形成されている。この可動金型64の挿通孔内には、円筒形状のスリーブ70が挿通されて設けられている。このスリーブ70は、成型用キャビティ66に対して進退可能に構成されて可動金型64に支持されている。また、スリーブ70は、成型用キャビティ66に臨む前端面を、可動金型64の内部にやや投入されて設けられている。また、スリーブ70の円筒内部には、円柱状のパンチ71がはめ込まれて設けられている。このパンチ71は、成型用キャビティ66に臨む前端面をスリーブ70の前端面よりもやや突出させて設けられている。

【0136】以上のように構成されたディスク基板成型用金型装置を用いた、図9に示すレプリカ基板51aを形成する射出成形の方法については、第1の実施形態におけると同様であるので、説明を省略する。そして、この射出成形法により、図9に示すレプリカ基板51aが形成される。なお、この第2の実施形態によるレプリカ基板51aの射出成形においては、スタンパー67として、その厚さが0.45mm以上、好適には0.5mm以上の、例えばNiからなるものが用いられる。

【0137】また、図9に示すように、レプリカ基板51aは、第1の実施形態におけると同様に、一方の主面

に記録面55が設けられ、他方の面にミラー面56が設けられている。そして、記録面55側の内周部にクランプ領域53が設定され、このクランプ領域53の記録面55側にクランプ基準面53aが設定されている。また、この第2の実施形態によるレプリカ基板51aにおいては、第1の実施形態におけると異なり、レプリカ基板51aの記録面55における、クランプ領域53の最外周より外側で情報信号部51cの最内周より内側の部分に、射出成形時にスタンパー支持用爪部68aにより形成された、スタンパー押さえ溝51dが設けられている。レプリカ基板51aのその他の構造については、第1の実施形態におけると同様であるので、説明を省略する。

【0138】また、この第2の実施形態によるレプリカ基板51aを用いた光ディスクの製造方法においては、まず、第1の実施形態におけると同様にして、レプリカ基板51aの記録面55が形成された一主面上に情報信号部51cを形成する。次に、図4に示す貼り合わせ装置を用いて情報信号部51c上に光透過層52を形成する。これにより、図7に示す光ディスクが製造される。そして、この光ディスクにおいては、第1の実施形態におけると異なり、最終的に製造される光ディスクにおいて、光透過層52が形成された側の主面上における、クランプ領域53の最外周の外側で、情報記録領域54の最内周より内側に、スタンパー押さえ溝51dが形成された状態で残される。

【0139】この第2の実施形態によれば、光ディスクを構成するディスク基板51のレプリカ基板51aを凸形状にしていることにより、クランプ基準面53aにおいて、クランプして回転させたときの高摩擦力を確保することができるとともに、高精度の平坦性を確保して高い平面性を有することができるので、第1の実施形態におけると同様の効果を得ることができる。

【0140】次に、この発明の第3の実施形態による光ディスクについて説明する。図10に、この第3の実施形態による光ディスクを示し、図11にディスク基板を構成するレプリカ基板を示し、図12に光透過性シートを示す。

【0141】図10に示すように、この第3の実施形態による光ディスクにおいては、情報信号部1cが設けられたディスク基板1の一主面上に、光透過性シート41aと接着層81bとからなる光透過層81が設けられて構成されている。なお、図11に示すように、この第3の実施形態によるレプリカ基板1aは、第1の実施形態におけると同様のレプリカ基板である。

【0142】また、図12に示すように、この第3の実施形態に用いられるシートは、光透過性シート81aから構成されている。この光透過性シート81aは、ディスク基板1と同様に、平面円環状に打ち抜かれて形成された構造を有するとともに、その中心に貫通孔81cが

形成されている。ここで、この光透過性シート81aの寸法においては、直径(外径)は、レプリカ基板1aの外径(例えば120mm)以下の例えば119mmとし、貫通孔81cの径(内孔径)は、クランプ領域3の最外周の径より大きく、具体的には例えば34mmとする。

【0143】また、光透過性シート81aは、例えば、少なくとも紫外線を透光可能な光学特性を満足した光透過性を有する熱可塑性樹脂からなる。この熱可塑性樹脂は、具体的には、例えばP.Cや、またはポリメチルメタクリレート(ポリメタクリル酸メチル)などのメタクリル樹脂である。また、この第3の実施形態においては、光透過性シート81aの厚さは例えば95 μ mである。なお、光透過性シート81aの厚さは、最終的に形成される光透過層81の膜厚を考慮して決定される。

【0144】次に、この第3の実施形態による光ディスクの製造方法について説明する。まず、この第3の実施形態によるディスク基板1の製造方法については、第1の実施形態におけると同様であるので説明を省略する。

【0145】次に、ディスク基板1上に光透過層81を形成する方法について説明する。図13に、この第3の実施形態による光透過層81の形成工程を示す。

【0146】まず、図13Aに示すように、ディスク基板1の情報信号部1cが形成された一主面上に、紫外線硬化樹脂82を供給し、塗布する。紫外線硬化樹脂82の供給は、紫外線硬化樹脂供給部83のノズル口からディスク基板1の一主面上における内周側に、例えば平面円環状になるようにして行われる。このとき、紫外線硬化樹脂82を吐出する紫外線硬化樹脂供給部83とディスク基板1とが相対的に回転される。このとき、紫外線硬化樹脂82としては、例えば、粘度が0.1Pa \cdot s(100cps)のものが用いられる。

【0147】次に、図13Bに示すように、ディスク基板1のセンターホール1bと、光透過性シート81aの中心の貫通孔81cとの位置合わせを行った後、紫外線硬化樹脂82が供給されたディスク基板1の一主面上に、平面円環状の光透過性シート81aを載置する。

【0148】次に、図13Cに示すように、ディスク基板1および光透過性シート81aを、回転軸を中心として面内方向(図13C中、M方向)に回転させる。これにより、ディスク基板1上の紫外線硬化樹脂82がディスク基板1と光透過性シート81aとの間に行き渡る。また、余分な紫外線硬化樹脂82は振り切られる。ここで、これらのディスク基板1と光透過性シート81aの回転速度は、例えば83.3s $^{-1}$ (5000rpm)であり、回転時間は、例えば20sである。なお、このディスク基板1の光透過性シート81aが接着された側とは反対側の面に紫外線硬化樹脂82を供給して、紫外線硬化樹脂82からなる保護層(図示せず)を形成する場合、この保護膜を形成する紫外線硬化樹脂82において

も、面内方向の回転により余分な紫外線硬化樹脂82が振り切られて均一に塗布され、均一な厚さの保護膜(図示せず)が形成される。

【0149】紫外線硬化樹脂82をディスク基板1と光透過性シート81aとの間で行き渡らせ、余分な紫外線硬化樹脂82を振り切った後、図13Dに示すように、紫外線を発光可能に構成された紫外線光源84の照射範囲内にディスク基板1を載置する。このとき、ディスク基板1は、その光透過性シート81aが載置された側が紫外線光源84の設置側に対向するように配置される。その後、紫外線を、紫外線光源84から光透過性シート81aを介して、ディスク基板1の一主面上の紫外線硬化樹脂82に照射する。このときの積算強度は例えば500mJ/cm 2 とする。この紫外線の照射により、ディスク基板1と光透過性シート81aとの間において、紫外線硬化樹脂82が硬化する。

【0150】以上により、ディスク基板1の一主面上における表面の情報信号部1cの上層に、硬化した紫外線硬化樹脂からなる接着層81bを介して、光透過性シート81aが接着される。以上により、図10に示すような、レプリカ基板1aの一主面上に、情報信号部1cおよび、接着層81bと光透過性シート81aとからなる光透過層81が設けられた、所望の光ディスクが製造される。

【0151】以上説明したように、この第3の実施形態によれば、ディスク基板1において、センターホール1bの周辺の基板厚を情報記録領域4における基板厚より大きくした、いわゆる凸形状のディスク基板1を製造し、このディスク基板1を用いた光ディスクにおいて、センターホール1b周辺の情報信号部1cが設けられた側にクランプ基準面3aを設定していることにより、第1の実施形態におけると同様の効果を得ることができる。

【0152】次に、この発明の第4の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置について説明する。図13に、この第4の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置を示す。

【0153】この第4の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置においては、第2の実施形態と異なり、固定金型91の下面91aに、第1の実施形態によるレプリカ基板1aの記録面5に転写される凹凸パターンが形成されている。そして、固定金型91および可動金型64により、金型92が構成されている。このように、固定金型91の下面91aに、転写される凹凸パターンが形成されていることにより、第2の実施形態におけるようにスタンパー67を固定金型91の下面91aに設置することなく、レプリカ基板51aの記録面55の情報記録領域54の部分に凹凸パターンを形成することができる。また、この第4の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置には、スタンパーを固定する

ための、スタンパー支持手段、具体的には、第1の実施形態における吸引孔19、ガス排出路20、トンネル部21、空隙部22、吸引ホース23、および弁装置24や、第2の実施形態におけるスタンパー内周ホルダー68およびスタンパー支持用爪部68aなどが設けられていない。なお、スタンパー外周ホルダー69は、固定金型91と可動金型64との位置合わせのみに用いられる。第4の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置のその他の構成については、第2の実施形態におけると同様であるので、説明を省略する。

【0154】また、この第4の実施形態によるレプリカ基板の形成方法および光ディスク、および光ディスクの製造方法については、第1の実施形態におけると同様であるので、説明を省略する。

【0155】この第4の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置によれば、第2の実施形態におけるスタンパー支持用爪部68aなどが設けられていないため、スタンパー押さえ溝51dなどが形成されないのみならず、図3に示すレプリカ基板1aのクランプ領域3を成型する部分が、固定金型91におけるスプルブッシュ62cの下面の外周側の部分およびスプルブッシュ支持環62bの下面部であるため、図3に示すレプリカ基板51aにおけるクランプ基準面3aを高精度に平坦化することができ、高い平面性を有するクランプ基準面3aを形成することができる。また、クランプ基準面3aをディスク基板1のセンターホール1bの周辺における情報信号部1cが設けられた主面に、設定することができるので、クランプして回転させたときに、高い摩擦力を確保することができる。したがって、第1の実施形態におけると同様の効果を得ることができる。

【0156】次に、この発明の第5の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置について説明する。図15に、この第5の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置を示す。

【0157】図15に示すように、この第5の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置においては、第2の実施形態におけると異なり、スタンパー67が、このスタンパー67に比して、中心孔の径が小さく外周径が大きいスタンパー固定盤93の一面に固定されている。このスタンパー67そして、このスタンパー固定盤93の内縁端が、内周側スタンパー固定盤ホルダー94のスタンパー固定盤支持用爪部94aにより固定されているとともに、スタンパー固定盤93の外周端が、スタンパー外周ホルダー69により固定されている。これにより、スタンパー67がスタンパー固定盤93の一面に固定されて、固定金型62の下面に固定されている。また、スタンパー固定盤支持用爪部94aの成型用キャビティ66の面を構成する部分は、スタンパー67の平坦面と同一面になるように構成されている。この第5の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置のその

他の構成については、第2の実施形態におけると同様であるので、説明を省略する。

【0158】また、この第5の実施形態によるレプリカ基板の形成方法、光ディスクの製造方法、および製造される光ディスクについては、第1の実施形態におけると同様であるので、説明を省略する。

【0159】この第5の実施形態によれば、スタンパー67が、このスタンパー67に対して、内周径が小さく外周径が大きいスタンパー固定盤93の一面に固定され、スタンパー固定盤93の内縁端が、内周側スタンパー固定盤ホルダー94のスタンパー固定盤支持用爪部94aにより固定され、スタンパー固定盤支持用爪部94aの成型用キャビティ66の面を構成する部分が、スタンパー67の平坦面と同一面になるように構成されていることにより、ディスク基板に第2の実施形態におけるようなスタンパー押さえ溝などが形成されないで、第1の実施形態によるディスク基板におけると同様のディスク基板を製造することができるので、第1の実施形態におけると同様の効果を得ることができる。

【0160】以上、この発明の実施形態について具体的に説明したが、この発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

【0161】例えば、上述の実施形態において挙げた数値、ディスク基板材料、光透過層の形成方法はあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる数値、ディスク基板材料、光透過層の形成方法を用いてもよい。

【0162】また、例えば上述の第1～第5の実施形態においては、ディスク基板の材料として、ポリカーボネートを用いたが、ポリカーボネート以外にも、シクロオレフィンポリマー（例えば、ゼオネックス（登録商標））などの低吸水性の樹脂を用いることも可能である。

【0163】また、この発明の適用される光ディスクが、ディスク基板に対して、光透過層が形成された側からレーザ光を照射することにより、情報信号の記録／再生を行うタイプの光ディスクであるため、レーザ光の透過性に関して考慮する必要がないため、例えば上述の第1～第5の実施形態において、レプリカ基板として、例えばA1などの金属からなる基板や、ガラス基板、あるいは、ポリオレフィン、ポリイミド、ポリアミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂からなる基板を用いることも可能である。

【0164】また、例えば上述の第1の実施形態においては、吸引孔19やガス排出路20を、スプルブッシュ支持環12bの前端部と固定金型12の下面12eとの間に配設するようにしているが、これらの吸引孔19やガス排出路20は、スプルブッシュ支持環12bや固定金型12の部分に穿設して設けることも可能である。

【0165】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の第1および第2の発明によれば、基板の情報信号部が設けられた一主面上に平坦化されたクランプ基準面を設定するようにしていることにより、この基板を用いて製造される、情報信号部が設けられた側からレーザー光を照射することにより情報信号の記録および／または再生を行うようにした光学記録媒体を、記録再生装置および／または再生装置のスピンダルに載置した場合においても、高い信頼性を有しつつ情報信号の記録および／または再生を行うことができる。また、この情報信号部が設けられた側に光透過層を設ける場合においても、光透過層の端部に異物などが直接接する可能性が低減するため、光透過層の剥離を防止することができる。

【0166】また、この発明の第3の発明によれば、情報信号部が設けられた基板の一主面上にクランプ基準面を設定することが可能な基板を製造することができ、これによって、クランプ基準面を、高精度に平坦化され、高い平面性を有する平面から構成することが可能な基板を製造することができるとともに、この基板を用いて製造される光学記録媒体を、クランプさせ回転させた場合においても、この光学記録媒体を、高い摩擦力を確保した状態で回転させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態による光ディスクを示す断面図である。

【図2】この発明の第1の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置を示す断面図である。

【図3】この発明の第1の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置により成型されるレプリカ基板を示す断面図である。

【図4】この発明の第1の実施形態による光ディスクの光透過層を形成する際に用いられるシートを示す断面図である。

【図5】この発明の第1の実施形態によるディスク基板とシートとの貼り合わせに用いられる貼り合わせ装置を示す略線図である。

【図6】この発明の第1の実施形態による光ディスクをクランプするチャッキング手段を示す断面図である。

【図7】この発明の第2の実施形態による光ディスクを示す断面図である。

【図8】この発明の第2の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置を示す断面図である。

【図9】この発明の第2の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置により成型されるレプリカ基板を示す断面図である。

【図10】この発明の第3の実施形態による光ディスクを示す断面図である。

【図11】この発明の第3の実施形態によるレプリカ基板を示す断面図である。

【図12】この発明の第3の実施形態による光透過性シートを示す断面図である。

【図13】この発明の第3の実施形態による光透過層の形成方法を示す略線図である。

【図14】この発明の第4の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置を示す断面図である。

【図15】この発明の第5の実施形態によるディスク状基板成型用射出成形装置を示す断面図である。

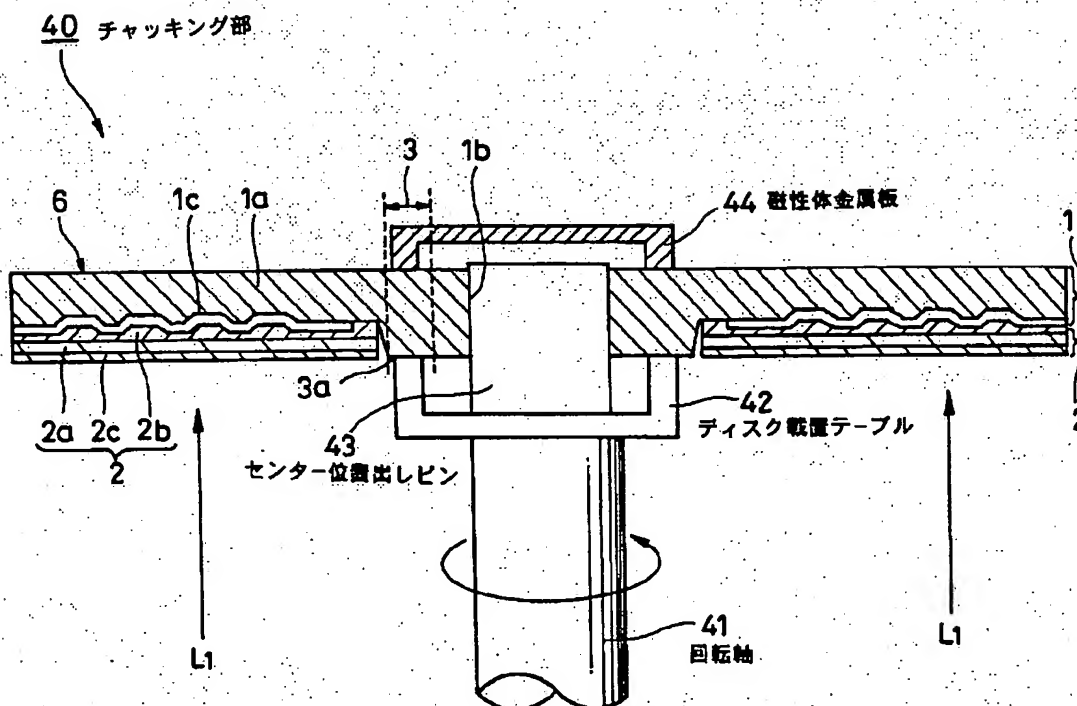
【図16】従来のディスク状基板成型用射出成形装置を示す断面図である。

【図17】従来のディスク状基板成型用射出成形装置により成型されたレプリカ基板を示す断面図である。

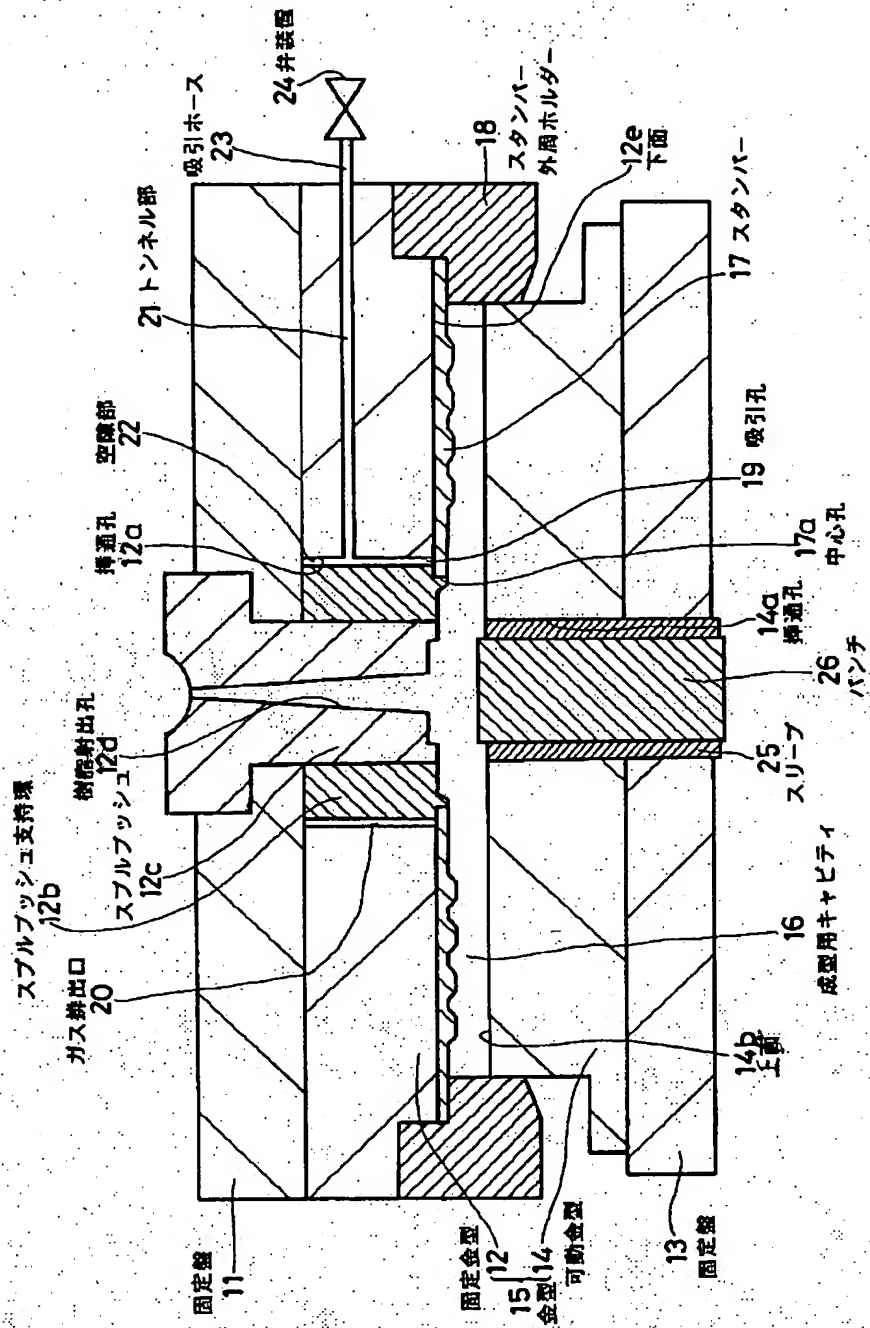
【図18】光透過層の表面にクランプ基準面を設定した光ディスクを示す断面図である。

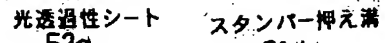
【符号の説明】

1, 51・・・ディスク基板、1a, 51a・・・レプリカ基板、1b, 51b・・・センターホール、1c, 51c・・・情報信号部、2, 52, 81・・・光透過層、2a, 41a, 52a, 81a・・・光透過性シート、2b, 52b・・・粘着層、2c・・・ハードコート層、2d, 52c, 81c・・・貫通孔、3, 53・・・クランプ領域、3a, 53a・・・クランプ基準面、4, 54・・・情報記録領域、5, 55・・・記録面、6, 56・・・ミラー面、7・・・シート、11, 13, 61, 63・・・固定盤、12, 62, 91・・・固定金型、12a, 14a, 62a, 64a・・・挿通孔、12b, 62b・・・スプルブッシュ支持環、12c, 62c・・・スプルブッシュ、12d, 62d・・・樹脂射出孔、12e, 62e, 91a・・・下面、14, 64・・・可動金型、14b, 64b・・・上面、15, 65, 92・・・金型、16, 66・・・成型用キャビティ、17, 67・・・スタンパー、17a, 67a・・・中心孔、18, 69・・・スタンパー外周ホルダー、19・・・吸引孔、20・・・ガス排出路、21・・・トンネル部、22・・・空隙部、23・・・吸引ホース、24・・・弁装置、25, 70・・・スリーブ、26, 71・・・パンチ、30・・・貼り合わせ装置、31・・・固定ステージ、32・・・可動ステージ、33・・・上下動ピン、34・・・基板位置出しピン、35・・・パッド、40・・・チャッキング部、41・・・回転軸、42・・・ディスク載置テーブル、43・・・センター位置出しピン、44・・・磁性体金属板、51d・・・スタンパー押さえ溝、68・・・スタンパー内周ホルダー、68a・・・スタンパー支持用爪部、81b・・・接着層、82・・・紫外線硬化樹脂、83・・・紫外線硬化樹脂供給部、84・・・紫外線光源、93・・・スタンパー固定盤、94・・・内周側スタンパー固定盤ホルダー、94a・・・スタンパー固定盤支持用爪部



【図2】





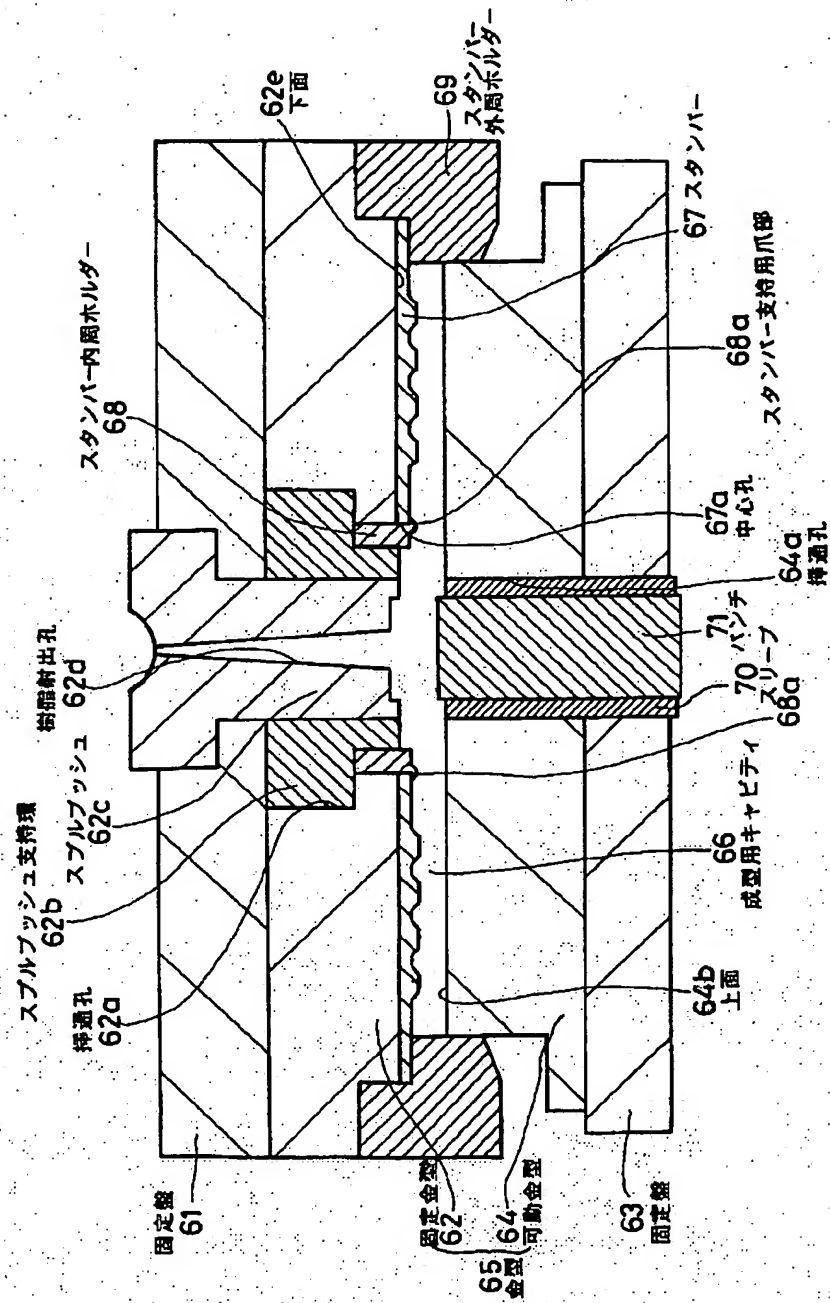
3a 3



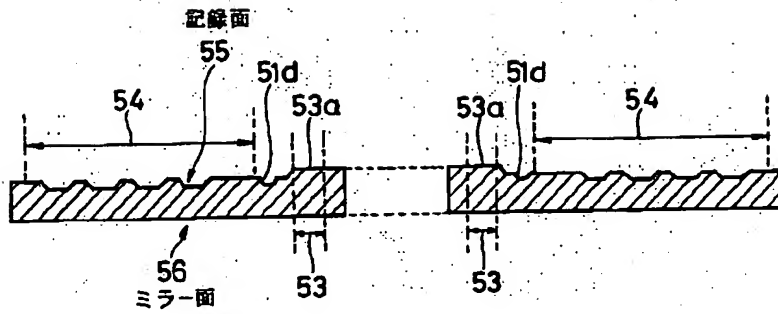
81c



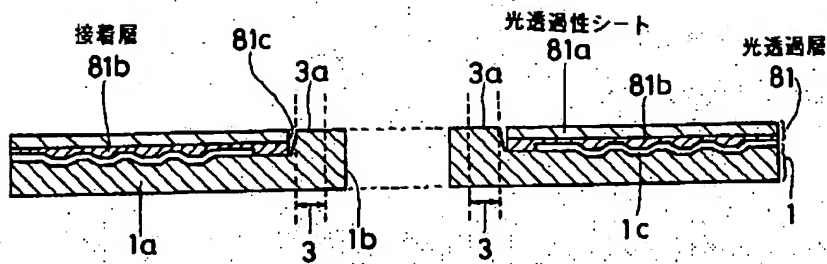
【図8】



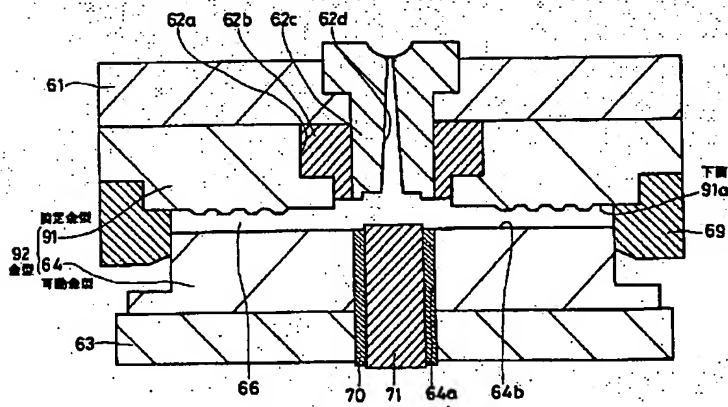
【図9】



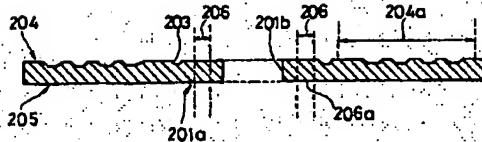
【図10】



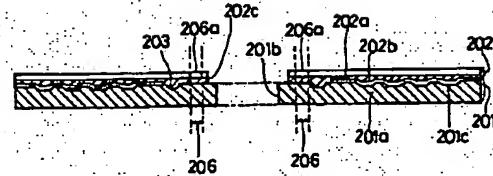
【図14】



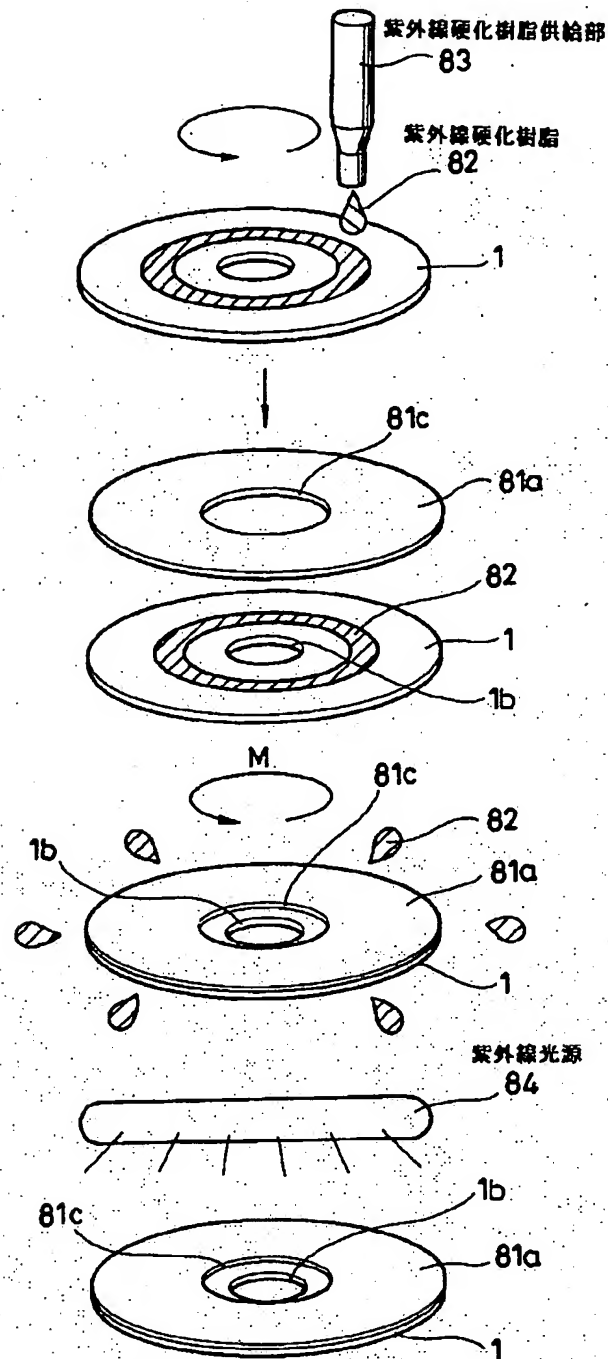
【図17】



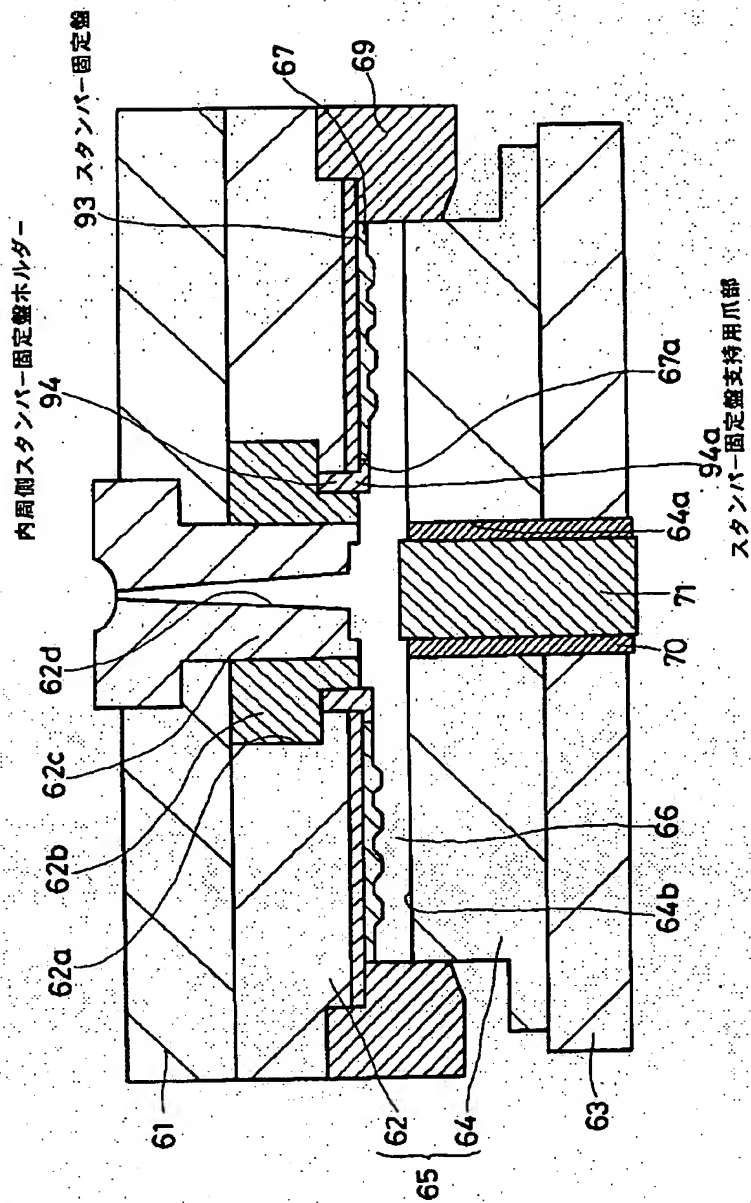
【図18】



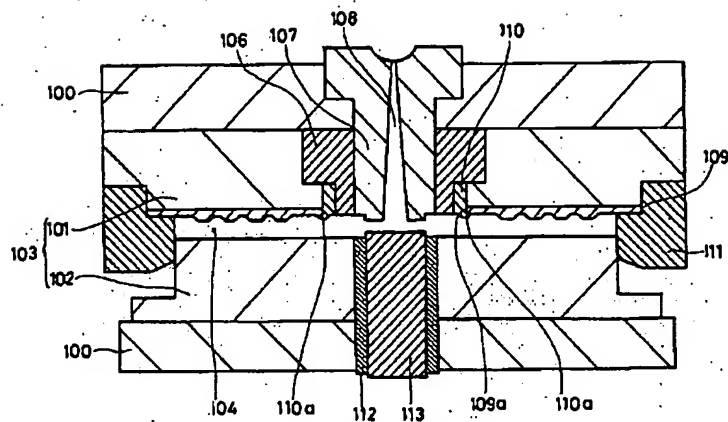
【図13】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G11B 7/24

B29C 45/26

G11B 7/26

識別記号

535

511

521

531

// B29L 17:00

F I

G11B 7/24

B29C 45/26

G11B 7/26

ターム(参考)

535L

511

521

531

B29L 17:00

(72)発明者 中野 淳

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

Fターム(参考) 4F202 AH79 CA11 CB01 CK11

5D029 HA06 KB12 LA02 LB07 LB13

LC04 LC21 NA12 NA14 NA15

RA38

5D121 AA04 AA07 EE22 EE28 EE30

FF11 GG10